山口大学農学部学術報告

BULLETIN
OF THE
FACULTY OF AGRICULTURE
YAMAGUTI UNIVERSITY

No. 5

FACULTY OF AGRICULTURE, YAMAGUTI UNIVERSITY
SIMONOSEKI, JAPAN
1 9 5 4

CONTENTS

目　次

見島綜合学術調査報告

山口県大島郡綜合学術調査報告

植物癭瘤の組織化学的研究

第2報　蕪菁の根瘤病病組織成分に関する觀察

湯　川　敬　夫*

Y. YUKAWA : Histo-chemical Studies on Plant Gall Tissues

II. Microchemical Observations on Gall of Turnip-root and Contiguous Tissue

1. 緒　　言

植物癭瘤の原因には種々のものがあり，これを昆虫類，だに類，線虫類などの動物性因子によつて生ずる動物癭と，菌類や細菌類などの寄生に基く植物癭や，または物理的あるいは化学的刺戟によつて生ずる非生物的癭瘤の三つに分けることが出来る。これら植物癭瘤を形成するものは植物病学の分野ではかなり多くある。菌癭に関しては KUESTER(1911, 1930) 赤井 (1937―44) 其他多くの研究があるが多くは形態学又は生理学的研究であり，また虫癭をも含めた植物癭瘤全般のもの又は組織化学的研究というものは全く見当らないようである。

筆者はこれら多種の癭瘤について組織化学的研究により成分を検し類型的考察を目的として研究を行つているが，さきにイスノキイチジクフシに関して顕微化学的観察結果を前報に発表した。本稿には *Plasmodiophora brassicae* WORONIN の侵害による十字科蔬菜の根瘤病に関して蕪菁を材料としてその患部組織と健全部組織の成分の比較を試みたのでその結果を報告する。

本研究を実施するに当り終始懇篤な指導を與えられた日野教授に対し謹んで感謝の意を表する。また材料採取に協力された田辺，片岡両技師に感謝する。なお本研究の一部は文部省科学助成研究費によつた。

2. 材料及び方法

(1) 実験材料

本研究の材料には *Plasmodiophora brassicae* WORONIN の寄生によつて根部に肥大増生患部を形成した根瘤病罹病の蕪菁（ *Brassica rapa* L. var. *depressa* DC.）を用いた。

材料は1954年1月25日に下関市外王喜村の常習発生地で採取した。（第1図）

(2) 実験方法

* 山口大学助教授（農学部植物病学研究室）

実験方法は次の通りである。材料の比較的細い部分の被害部と健全部とを新鮮材料のまま徒手切片とし，これを時計皿又は小型ビーカー中でそれぞれの検出目的により試薬を注入し特定の方法により，その呈色，沈澱，結晶等の反応を顕微鏡下に観察し物質の検出を行つた。使用した検出方法は第1表の通りである。

また病患部，健全部両組織汁液中に含まれる遊離アミノ酸を検出するためにペーパークロマトグラフイーを用いた。

Fig. 1.
Club-root of turnip.

(Colledted at Ookimura, Asa-gun, Yamaguti Prefecture on Jan. 25, 1954)

3. 実験結果

(1) 解剖学的所見

病組織の断面を検すると，皮層柔組織および形成層が著しく肥大増生し，通導組織も放射方向および切線方向共に増大し，従つて健全部では円い同心円放射状の各組織の配列（第2図）が破れ病患部では不規則巨大な突出部となる。個々の細胞の形状も不規則となり特に皮層柔組織は最大肥厚部に向つて伸展し細長い形状を呈しているものが多い。病原体は主として形成層の両側特に皮層柔組織細胞内に発見され，木部や髄にはあまり見られないが時には点在していることもある。第3図の中央白色帯状の部分は病原体の存在個所で

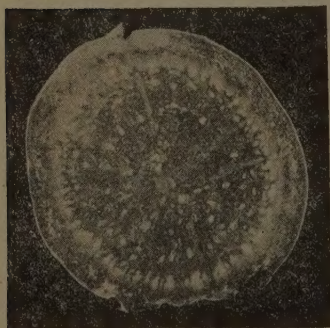



Fig. 2. Cross section of normal root of turnip.

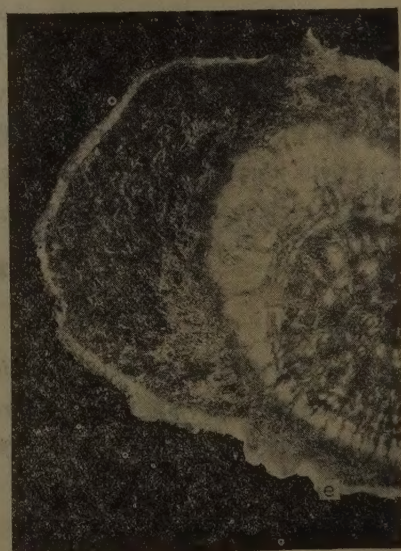



Fig. 3. Cross section of club-root gall.

第 1 表　検出方法一覧

検出物質	試薬，反応又は方法	結果
pH	Neutral red 点滴法	赤一黄
NH_4^+	微アルカリ性にし NESSLER 氏試薬	黄一褐
PO_4^{---}	酸性とし Ammonium molybdenate	黄　沈
K^+	Sodium cobaltinitrite	結　晶
Mg^{++}	Ammonium phosphare + NH_4Cl_2	結　晶
Ca^{++}	KOSSA's Pyrogallol + NaOH	黄　褐
Fe^{++}	PERLS' Potassium ferrocyanide	青　沈
Cu^{++}	同上	桃
Lignin	Phloroglucin + HCl	赤
Suberin	Sudan Ⅲ	赤　茶
蛋白質	Xanthoprotein	褐
	Ninhydrin	紫
	Biuret	赤　堇
	Millon	赤　橙
Dextrin	Jod	赤　紫
澱粉	同上	青　紫
還元糖	FEHLING's solution	赤　沈
Tannin	Potassium ferrocyanide	赤一紫
Phenol 系	Azo reaction, Benzidin	黄　褐
	Quinon	黄
Indol 化合物	Nitrosamin	赤一紫
Oxidase	α-Naphthol	青
Peroxidase	Benzidin	青一褐
Glutathione	JOVET-LAVERGNE's Sodium nitroprusside	赤一紫
酸素部	岡野氏 Rongalit white	青
還元部	Mangan 像法	黄　褐

Fig. 4. Gall cells which contain a large number of mature spores of *Plasmodiophora brassicae* WOR.

ある。この図では割合に規則的になつているが，通常は皮層柔組織の肥大部内に点在することが多い。また維管束も皮層内に極めて不規則に散在していることが多い。病原体は肥大した細胞内に球形の成熟胞子となつて充満しているのが見られた（第4図)。この病原体存在部は WORONIN のいわゆる Krankheitsherd である。これをこゝでは便宜上胞子寄生細胞（Cells infested with spores）と呼んでおいた。

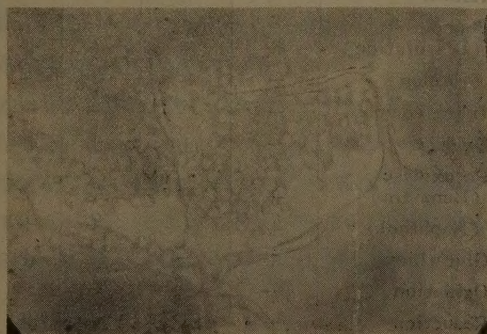



Table 2.　Microchemical analysis of club-root gall and healthy tissues of turnip root.

Substance	Healthy tissues				Gall tissues				
	Epidermis	Cortical parenchyma	Phloem	Vessel	Epidermis	Cortical parenchyma	Phloem	Vessel	Cells infested with spores
(pH)	5.5	6.0	6.0	5.4	5.5	6.0	6.0	5.3	5.8
NH_4	+	±	±	+	+	±	±	+	+
PO_4	+	−	−	±	+	−	−	±	−
K	+	+	+	±	+	+	+	+	++
Ca	+	±	−	−	+	±	−	−	+
Mg	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Fe	++	+	−	−	++	+	+	+	−
Cu	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Lignin	++	−	−	+++	++	−	−	+++	−
Suberin	+	±	+	+	+	±	+	+	−
Reducing sugars	+	+	+	±	+	+	+	±	−
Dextrin	−	±	−	−	−	±	−	−	−
Starch	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Protein (Xanthoprotein)	+	+	+	+	+	+	+	+	±
(Ninhydrin)	+	±	+	+	+	±	+	+	+++
(Biuret)	−	+	+	−	−	++	++	−	+++
(Millon)	?	−	−	?	?	−	−	?	−
Tannin	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Phenol (Diazotation)	++	+	+	++	++	+	+	++	+
(Quinon)	−	−	−	−	−	−	−	−	+
Indol compds.	−	−	−	−	−	−	−	−	+
Oxidase	−	±	±	+++	−	±	±	+++	−
Peroxidase (Benzidin)	++	++	+	+	++	++	+	+	−
(Naphthol)	+	+	+	+	+	+	+	+	−
Glutathione	+	−	±	+	+	−	±	+	++
Oxidation	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Reduction	+	+	+	++	+	+	+	++	+++

(2)　顕微化学的観察

病患部および健全部両組織の顕微化学的反応観察の結果は第2表の通りである。

pH は Mc ILVAINE 燐酸緩衝液を用いて比較したが，pH 5.3〜6.0 であり両組織間に大差なかつた。先ず無機イオンの検出である。アンモニウム塩は判然としなかつたが柔組織は外側に呈色し概して病組織は少く肥大部には殆んど見出せなかつた。燐酸塩は殆んど検出されず僅かに外皮のみ反応を示した。加里は彌散性に富むために存在部位は確定し難いが全般に見られた。カルシウムは胞子寄生細胞部に存在した。マグネシウムの検出法は燐酸アンモニウムマグネシウムの無色針状結晶の検出であるが遂に見出されなかつた。二価の鉄は水その他に附着する鉄分と誤らぬよう注意して反応を検した。外皮には土中の鉄らしきものが健病共に附着し，また導管内部にも検出され，皮層柔組織には健病共に存し概して病患部胞子寄生細胞群附近に所々存するのが認められた。銅は認められなかつた。

次に有機化合物については，フロログルシン塩酸反応によると導管部の木質細胞や表皮が極めて鮮明に染色された。患部の肥大柔組織中に不規則に散在する導管が検出された。

スベリンはスダンⅢによると全体的に染つた。フエーリング氏液による還元糖の反応では，亜酸化銅の赤色沈澱は略全面に検出された。沃度反応による澱粉の青色反応は見られず，デキストリンらしいものは僅かに柔組織に見られるのみであつた。蛋白質の検出にはクサントプロテイン，ニンヒドリン，ビウレットおよびミロンの各反応を併用した。然しクサントプロテイン反応には硝酸を使うので細胞膜が黄褐色となりその反応検出は判然としなかつた。ニンヒドリン反応では両組織共同様に僅かに検出され，特に胞子寄生細胞部は顕著な紫色を示した。ビウレット反応は表皮や導管部に反応なく，表皮直下の柔組織は多く染りまた胞子寄生細胞部も鮮明に染色された。ミロン反応は現れなかつた。タンニンの検出では表皮外層に附着して現れたが，これはフエノールの反応であろう。フエノール系物質にはフエノール1個の物質の検出法として Benzidin による Diazotation を行つた。健病共に同一所見で表皮外層および導管壁は濃厚に，他の部分は淡黄色にまた胞子寄生細胞部も染色された。次にキノン反応によつてフエノール2個の検出を行つたが，これでは全部分染らずたゞ胞子群のみ僅かに染つてその存在を示した。インドール化合物は組織中には見出されなかつたが，胞子寄生細胞にのみ検出された。

酵素としてはオキシダーゼとパーオキシダーゼの二種の検出を試みたが，オキシダーゼは導管部のみに多く他の部分にはやゝ存する程度であり，パーオキシダーゼは Benzidin 法，α—Naphthol 法共に表皮，柔組織，篩管部，形成層に多く存した。グルタチオンは胞子寄生細胞に多く導管部にも存するが他の部分には見出されなかつた。次は酸化還元状態であるが酸素部はいづれの部分にも認められず，全部分が還元状態にあることが判明し特に病原体の存在部は還元力が強いことを知つた。

(3)　クロマトグラフイーによる両組織汁液中のアミノ酸の検索

健病両組織の汁液をアルコールで抽出濃縮し，ブタノール醋酸で一次の展開を行い常法によつてニンヒドリン反応により，遊離アミノ酸の検索を行つた。その結果，両組織共にグルタミン酸とアスパラギン酸の二種のアミノ酸が検出されたが，定量法を行つていないので数字的には言えないが，健全部に比して病患部は遙かに減少していることが知られた。

4. 考察及び結論

健病両組織の顕微化学的成分検出の結果，無機イオンでは鉄が病患部に多く，胞子寄生細胞には加里やカルシウムが存することが判つた。山本および逢山（1953）は馬鈴薯疫病の病斑部には同様に鉄が多く存することを報告している。有機化合物では，蛋白質の反応以外は健病両組織には大差なかつた。胞子寄生細胞ではニンヒドリン，ビウレツトの両反応は顕著に現れたが，ミロン反応は現れなかつた。このことは即ち Tyrosine 様物質の存在しないことを意味している。ニンヒドリン反応はすべての α-アミノ酸には呈色するのでクロマトグラフイーによる遊離アミノ酸の検出結果では最も普通に多いところのグルタミン酸とアスパラギン酸の二つのアミノ酸が健全部に多く病患部に減少していることが判明したが，それらが胞子体に多く含まれていることから考察すると，本菌は寄主体からこれらの遊離アミノ酸を自体内に摂取していることが想像される。

また他の組織中にはないが胞子寄生部にはフエノール2個を有する化合物の存在とインドール化合物の存在が検出されたことは明らかに病原体に基因しているものと思われ，F. G. SMITH, K.P. LINK および J.C.WALKER(1947) も蕪菁の汁液中に含まれるフエノール系物質の存在は汁病に対する抵抗性とは無関係であると述べている通りである。これらのフエノールやインドール化合物は菌体からの単なる代謝産物か，あるいはこれらが肥大増生の刺戟物質と何かの関連があるかも知れない。これらの点については将来の研究によらなければ分らない。

5. 摘　　要

1. *Plasmodiophora brassicae* WORONIN の寄生に基因する蕪菁の根瘤病患部組織の成分について顕微化学的方法並びにクロマトグラフイーにより健全部組織との比較を行つた。

2. 病患部各組織共健全部に比較して構成成分には殆んど差異は認められず，たゞ鉄は病患部の方に多い。病患部の皮層柔組織中に集合あるいは散在して存する病原体胞子寄生部は顕著な蛋白質反応を示した。然しクロマトグラフイーによると，組織汁液中に含まれる遊離アミノ酸は病患部の方が健全部に比較して減少している。

3. 病原体の代謝産物と思われるインドール化合物やフエノール系物質が胞子寄生細胞部に存在する。

4. 病原体の存在部は還元作用が強い。

文　　献

1. 赤井重恭：植物菌癭の研究，82頁，1944
2. SMITH, F. G., LINK, K. P. and WALKER, J. C. : Acidic and phenolic fractions of crucifer roots in relation to clubroot. Jour. Agr. Res., Vol. 74, pp. 193-204, 1947.
3. WORONIN, M. : Plasmodiophora brassicae, Urheber der Kohlpflanzen-Hernie. Jahrb. f. wiss. Bot. (Pringsheim), Bd. 11, pp. 548-574, 1878.
4. 山本昌木，逢山和紀：輝線スペクトルによる馬鈴薯疫病病斑成分の分光分析．日本植物病理学会報，第17巻，152—153頁，1953.
5. 吉井　甫，河村栄吉：解剖植物病理学，180—182頁，1947.
6. YUKAWA, Y. : Histo-chemical studies on plant gall tissues. I. Microchemical observation on the gall of *Distylium racemosum* SIEBOLD et ZUCCARINI. Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ. No. 4, pp. 51-56, 1953.
7. 湯川敬夫：アブラナ科蔬菜根瘤病の組織化学的研究，日本植物病理学会報，第18巻，第3—4号，183頁，1954.

Histo-chemical Studies on Plant Gall Tissues

I K Microchemical Observations on Gall of Turnip Club-root and Contiguous Tissue

By

Yosio YUKAWA

(Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

For the purpose of knowing the difference of ingredients of club-root gall caused by *Plasmodiophora brassicae* WORONIN and contiguous tissue of turnip, the microchemical and paper chromatographical analysis have been done.

Cross sections of both tissues of young root of fresh material were used in these tests. In the microchemical analysis, reactions for pH, inorganic substances (NH_4, PO_4, K, Ca, Mg, Fe, Cu), organic compounds (lignin, suberin, reducing sugars, dextrin, starch, protein, tannin, phenol and indol), enzymes (oxidase, peroxidase), and oxidation-reduction activity are respectively detected.

Ferric compound is discovered more in diseased tissue than in contiguous tissue. The hydrogen-ion concentration of both tissues is approximately the same and is shown in pH 5.3-6.0. In general, there are almost no great differences between healthy tissue and the elemental tissues of gall.

However, there are many infected cells which contain a large number of mature spores of the pathogen in the parenchyma tissue of gall.

Two bases of phenol compound and indol substance are detected in the infected cells. And in these infected cells, protein reactions appear more abundantly than in the other portions. But alpha-amino acids (aspartic acid and glutamic acid) were found to be less in the gall than in the healthy tissue by the method of paper portion chromatography.

This fact suggests the assumption that these free amino acids may be used for the assimilation of the pathogenic organism.

植物癭瘤の組織化学的研究

第3報　根頭癌腫病菌によるトマト癌腫組織の成分について

湯　川　敬　夫*

Y. YUKAWA : Histo-chemical Studies on Plant Gall Tissues

III. Ingredients of Tomato Stem Gall caused by *Bacterium tumefaciens* SMITH et TOWNSEND

1. 緒　　言

筆者は前報において昆虫癭としてイヌノキイチジクフシを，菌癭として蕪菁の根瘤病について組織成分の病態変化に関する顕微化学的観察結果を報告した。今回は細菌性のものとしてトマトの茎に生じた根頭癌腫病患部について同様の観察を行つた。本病に関しては E. F. SMITH (1912) の病原菌発見以来多くの研究がある。形態生理学的には赤井 (1944) の詳細な研究があり，癌腫生成機構に関しては古くから研究され KOSTOFF 及び KENDALL(1933)，小室 (1931)，LEVINE (1934) は化学物質を用い，ZIMMERMAN 及び WILCOXON(1935) は特に Indolacetic acid が植物体に腫脹を生ぜしめることを報じ，その後多くの研究者により多くの生長素が根頭癌腫の形成に関係の深いことが判明した。また一方，NAGY，RIKER 及び PETERSON (1938) は Catalase，Oxidase 及び Peroxidase などの酵素が癌腫組織に多いことを報じ，酸化酵素の細胞代謝作用における重要性を説き癌腫生成機構解明に努力している。筆者は今このような点には直接触れるつもりはないが，たゞ癌腫組織の健全組織との成分の分布或は異同につき検討したので，その観察結果をこゝに報告する。

2. 材料及び方法

Bacterium tumefaciens SMITH et TOWNSEND の寄生によつてトマト (*Solanum lycopersicum* L.) の茎に形成した根頭癌腫病の病患部（第1図）を材料とした。すべて徒手切片による新鮮材料を用い，健全な茎の切片を対象とし各組織の含有成分の相異を比較した。予め解剖

* 山口大学助教授（農学部植物病学研究室）

Fig. 1. Gall on tomato stem. 2 months after inoculation.

学的に組織の比較を行い組織化学的検査には顕微化学的方法によつた。その成分分析方法は前報（第2報参照）と同様な方法に従つた。酸化還元電位測定には比色法により rH 価を求めた。すなわち，rH 価既知の酸化還元試薬として Safranin, Neutral red, Janus green, Indigo carmine, Methylen blue, Thionin, Fuchsin, Crystal violet, Methyl green 及び Malachite green の0.025%水溶液を用い Mc ILVAINE 燐酸緩衝液で pH 7 とし，それら試薬を組織切片上に滴下しスライド上に置き15分後に色調の半減する度合いを検した。

3. 実験結果

(1) 組織の病態解剖学的所見

健全なトマトの茎の維管束系は初生組織では並立型に属し木部の両側に篩部がある。第二期組織により木部は伸長して横に連絡され，ほゞ輪状を呈し，篩部も幅が広くなる。原則として茎はほゞ三角形状を呈し，その頂点部には大型維管束が発達しその中央附近には小型維管束が出来る。（第2図）表皮細胞直下の皮層細胞の2—3列には特に多くの葉緑体を含有している，内皮の部分には不完全な石細胞が一列に並び，その内側に篩管部と形成層が重なつている。更に導管の内側に所々篩管部が存し，仮導管が散在して内部の髄と区別される。

Fig. 2. Cross section of tomato normal stem.

病患部における断面構造は癌腫形成の時期により，また接種部位との関係により初期の組織変化に差異を生ずる。第二期成長組織では皮層，形成層の異常分裂によることが多く，篩管部，導管部も肥大増生する。髄もやゝ増生する。癌腫増生部位では従つて組織の規則正しい配列は見られず，石細胞は形成が抑制され或いは消失し表皮細胞と共に内皮の区別ができなくなる。また篩管部，形成層は皮層柔組織の増生に伴いその中に合流して，赤井博士のいわゆる癌腫細胞を形成して広く分布するに至る。導管部は往々不規則に形成され渦紋状仮導管として見られる。細胞膜は健全部に比して極めて薄くなり，巨大核が容易に見られる。これらの解剖学的所見は赤井博士（1944）の詳細なる報告の通りである。なお病原細菌は皮層，篩管部，形成層に多く稀には髄にも存し，その細胞中に菌簇となつて群生するのが見られた。元来トマトは湿潤状態に置かれると茎から発根するものであるが，本病患部では維管束系が混乱しているため，その肥厚部からは発根しない。

(2) 顕微化学的分析結果

NESSLER 試薬によるとアンモニヤは健全部に比して癌腫組織に多く，特に皮層柔組織中の癌

腫形成層附近に多く見られた。燐酸は癌腫細胞にやゝ多く，加里，カルシウム，マグネシウムは健病両組織間に差なく，鉄は病患部導管内に点在したが，細胞内には含有されていない。スベリンの検出で，癌腫表皮は最初は健全な表皮と変らないが後に肥大増生が進むと通常の表皮は消失し，皮層柔組織のみとなりその外側が僅かに木栓化するが発育が旺盛なために薄い細胞膜となつていることを知つた。FEHLING 液による還元糖の反応では，健全茎では亜酸化銅の赤色沈澱が見られなかつたが，患部では肥大増生部にやゝ多く検出した。

Fig. 3. Cross section of gall on tomato stem.
e: epidermis, h: hypodermis, v: vessel, p: phloem, pi: pith, cc: canker cells.

ヨード反応によるとデキストリンは両組織共認められず，澱粉粒は健全茎では皮層，木部中の射出髄中並びに髄には多量存する。然し患部のやゝ古い組織では葉緑体を欠き，皮層組織の分化の消失した癌腫細胞では，澱粉粒は存在しない。

蛋白質の検出では Xanthoprotein 反応では結果が鮮明でなかつた。Ninhydrin 反応では健全部組織では陰性であつたが，癌腫組織では緻密な癌腫細胞の存する増生部位では僅かながら陽性を示した。Biuret 反応でも同様であつた。Millon 反応では皮層柔組織中の仮導管を含む癌腫細胞部に検出された。タンニンはフエロシヤン化カリの反応では患部の表皮，皮層等増生部に検出された。フエノール1個の検出法である Azo 反応では健病共に全部分に陽性を示したが，フエノール2個検出の Quinon 反応では患部肥大部の癌腫細胞及び仮導管の存在部位にのみ陽性で他の個所は陰性であつた。インドール化合物は両組織共に差なく導管内部にのみ存在した。

オキシダーゼは表皮にはなく，皮層，内皮，導管部に通常存し，癌腫肥大部では散在する渦紋状仮導管の存する形成層，癌腫細胞群のある異常生長部及び頂芽の存在する部分には多く存在した。パーオキシダーゼは健病共に各組織中に存在するが，癌腫組織に多かつた。導管部は Benzidin 反応では現われず，Naphthol 反応で検知された。グルタチオンは皮層にのみ検出され癌腫細胞には多く見られた。マンガン像法によると両組織共還元作用は旺盛であり，特に癌腫細胞部には顕著に反応が検出された。

(3) pH 価並びに rH 価測定

pH の測定には各組織切片上に Brom thymol blue 及び Brom cresol green を滴下し呈色を比較した。その結果，健病両組織共 pH 5.8 附近であつて差異は認められなかつた。

Table 1. Microchemical analysis of gall tissue and normal stem tissue of tomato.

Substance	Reagent or Reaction	Healthy tissues						Gall tissues						
		Epidermis	Cortex	Hypodermis	Phloem & Cambium	Vessel	Pith	Epidermis	Cortex	Hypodermis	Phloem & Cambium	Vessel	Pith	Canker cells (Tumor strand)
NH_4	NESSLER's	±	±	−	−	−	−	+	±	±	+	−	−	++
PO_4	Ammonium Molybdate	±	±	±	−	−	−	−	±	−	±	−	−	+
K	Sodium Cobaltinitrite	±	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−
Ca	Pyrogallol-NaOH	−	−	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−
Mg	Ammonium Phosphate	+	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	−	−
Fe	Potassium Ferro-cyanide	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	(+)	−	−
Cu	〃	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Lignin	Phloroglucin-HCl	−	−	−	−	+	±	−	−	−	−	+	±	−
Suberin	Sudan Ⅲ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Reducing sugars	FEHLING's sol.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	±	+
Dextrin	Lugol	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−	−
Starch	〃	−	+	+	+	−	++	−	+	−	−	−	+++	−
Protein	Xanthoprotein	−	±	−	−	+	−	−	±	−	−	+	−	+
	Ninhydrin	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	++
	Biuret	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+
	Millon	−	−	−	±	−	−	+	−	−	+	+	−	+
Tannin	Potassium Ferri-cyanide-NH_3	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+
Phenol	Diazotation	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Quinon	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+
Indol compds.	Nitrosamin	−	−	+	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−
Oxidase	Indophenol blue	−	+	+	−	+	−	−	+	+	−	+	±	++
Peroxidase	Benzidin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++
	Naphthol	+	+	+	+	±	+	+	+	+	+	±	+	+
Glutathione	Sodium Nitroprusside	−	±	−	−	−	−	±	±	−	+	−	−	+
Oxidation	Rongalit white	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Reduction	Mangan figure	+	+	++	+	+++	+	++	+	+	+	+++	+	++

酸化還元電位差 rH 価は10種の rH 価既知の酸化還元指示薬を用いて測定した。rH 価の数値の連続した指示薬が入手出来なかつたことゝ，色素染色度半減の度合の判定に正確を期し難かつたために，結果を断定し得なかつたが，大体の結果は第2表の通りで，健全部病患部共に内皮，篩管部，形成層では rH 16 附近（pH 7，室温30°Cにて）であり，患部の増生部では rH 14 附近であり還元度の高いことを示した。

Table 2. Determination of rH value of both tissues.

Ox-red reagent	rH	Healthy tissues						Gall tissues						
		Epidermis	Cortex	Hypodermis	Phloem & Cambium	Vessel	Pith	Epidermis	Cortex	Hypodermis	Phloem & Cambium	Vessel	Pith	Canker cells
Safranin	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neutral red	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Janus green	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Indigo carmine	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Methylen blue	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−
Thionin	16	±	±	−	−	+	−	±	±	−	−	−	±	±
Fuchsin	18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cristal violet	20	+	?	+	?	?	+	+	?	+	?	+	+	?
Methyl green	21	+	+	+	+	?	+	+	+	+	?	+	+	+
Malachite green	22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Notes : Ox-red reagents were adjusted in pH 7.0, and temperature was 30°C.
+ : stained colour was not faded after 15 min.
− : stained colour was faded after 15 min.

4. 考　　察

トマトの根頭癌腫病患部肥大組織の断面を見ると第二期生長以後に接種して形成せしめた腫瘤では，健全組織で見られるような秩序ある組織の配列が見られない。肥大増生が進むにつれて導管部も放射方向に伸展生長し篩管部も拡がり，表皮，皮層，形成層などの区別が消失して癌腫細胞となつている。顕微鏡観察の結果では，若い病患部のまだ組織の分化の判然と区別される部分では，それらの組織の成分は健全部の各組織のそれと殆ど差異は認められなかつた。非常に異るものは組織の消失してしまつたいわゆる癌腫細胞である。それ故に病患部組織の比較の対象となる部分はこの癌腫細胞であろう。

本実験によれば，癌腫組織の健全組織と異る点は，無機物ではアンモニヤが多かつた。アンモニヤは病原体の代謝産物として考えられる。KLEIN 及び KEYSSNER (1932) は多くの植物では癌腫組織の方が健全部よりも窒素が多いことを報じている。燐酸はやゝ多いがこれは患部細胞核

の異常と関係があるかも知れない。

有機化合物では，還元糖が検出された。然し BERTHELOT 及び AMOUREUX (1936) は甜菜に *Bact. tumefaciens* の二系統菌を接種して生じた癌腫では糖の量的差異を見出していない。澱粉は健全組織の皮層その他をはじめ髄の中には特に多く存しているが，患部では皮層柔組織の肥大部には存在しない。蛋白質の諸反応は明らかに差異が現われた。患部ではNinhydrin, Biuret両反応による α-アミノ酸の存在を証し， Millon 反応では Tyrosine 様物質の存在を示した。この点は他の癭瘤例えばイスノキイチジクフシ虫癭や蕪菁の根瘤病の菌癭でも同様な結果を示した。（湯川，1953，1954）

フエノール系物質ではフエノール2個の物質の存在が考えられた。これも蕪菁の根瘤病の場合と同様である。

酵素活性度に関しては，NAGY，RIKER 及び PETERSON (1938) の研究によれば，Catalase, Oxidase 及び Peroxidase がトマト根頭癌腫病患部では健全部に比してそれぞれ生体比 160,130 及び 120% 増加していることを報じている。これらは本病患部の異常肥大増生を細胞中の酸素欠乏に基くものと考えている。本実験では病患部の細胞は還元作用が強く，他の部に比して rH 価の低いことは Oxidase や Peroxidase 活性度の大きいことゝ共にこれらの研究結果に一致し興味ある点である。グルタチオンは生体活動に重要な関係を持つものであるが，NAGY 氏等の結果と同じく本実験でも癌腫細胞組織に多く見出された。本実験では生長素に関する事項には触れなかつたが，酸化酵素やグルタチオンと共に興味ある問題である。

5. 摘　　要

1. *Bacterium tumefaciens* SMITH et TOWNSEND の接種によつてトマトの茎に生じた根頭癌腫病の肥大増生患部の成分を健全茎に比較して検討した。

2. 患部癌腫組織にはアンモニヤが多く，燐酸もやゝ多かつた。還元糖も多く検出された。澱粉粒は癌腫細胞のある患部には存在しなかつた。蛋白質については Ninhydrin, Biuret の両反応が現れ，癌腫組織には α-アミノ酸の多いことを示した。フエノール2個を有する物質を検出した。

3. オキシダーゼ，パーオキシダーゼ共に癌腫細胞をはじめ肥大増生患部に多く，グルタチオンも多く検出された。

4. pH 価は健病両組織共に pH 5.8 で，差異はなかつたが，酸化還元電位差は健病共に内皮，篩管部，形成層は rH 16 附近であるが，患部増生部では rH 14 附近（pH 7, 30°Cで）でこれは健全部より還元力の高いことを示した。

文　　献

1．赤井重恭：植物菌癭の研究，35—36頁，1944．
2．小室英夫：植物たーる腫瘍に就きて（予報），科学，第1巻，182—183頁，1931．
3．KOSTOFF, D. and KENDALL, J.: Studies on plant tumors and polyploidy produced by bacteria and other agents. Archiv. f. Mikrobiol., Vol.4, pp. 487-508, 1933.
4．LEVINE, M.: A preliminary report on plants treated with the carcinogenic agents of animals. Bull. Torrey Bot. Club, Vol.61, pp.103-118, 1934.
5．NAGY, R., RIKER, A. J. and PETERSON, W. H.: Some physiological studies of crown gall and contiguous tissue. Jour. Agr. Res. Vol. 57, pp. 545-555, 1938.
6．OWENS, C. E.: Principles of plant pathology. pp. 182-197, 1928.
7．SMITH, E. F.: An introduction to bacterial diseases of plants. pp. 202-222, 1920.
8．吉井　甫，河村栄吉：解剖植物病理学，175—177頁．1947．
9．YUKAWA, Y.: Histo-chemical studies on plant gall tissues. I. Microchemical observation on the insect gall of *Distylium racemosum* SIEBOLD et ZUCCARINI. Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ. No. 4, pp. 51-56, 1953.
10．湯川敬夫：アブラナ科蔬菜根瘤病の組織化学的研究，日本植物病理学会報，第18巻，第3—4号，183頁，1954．
11．湯川敬夫：植物癭瘤の組織化学的研究，第2報，蕪菁の根瘤病病組織成分に関する観察，山口大学農学部学術報告，第5号，1—8頁，1954．
12．ZIMMERMAN, P. W. and WILCOXON, F.: Several chemical growth substances which cause initiation of roots and other responses in plants. Contrib. Boyce Thompson Inst., Vol. 52, pp. 209-229, 1935.

Histo-chemical Studies on Plant Gall Tissues

III. Ingredients of Tomato Stem Gall caused by *Bacterium tumefaciens* SMITH et TOWNSEND

By

Yosio YUKAWA

(Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

Microchemical observations have been made on the stem gall produced by the infection of *Bacterium tumefaciens* SMITH et TOWNSEND and the normal stem tissues of tomato plant.

Ammonium and phosphate salts and reducing sugars are found in the proliferated canker-like gall tissue. Starch grains are observed in cortex, medullary rays, and pith of the normal stem tissue. However, they are not detected in the tumor strand cells of the gall tissue. Proteins are detected in the proliferated gall tissues, although the Ninhydrin and Biuret reactions are negative in the normal stem. Some compounds having two bases of phenol are found in the gall tissue.

Oxidase, peroxidase, and glutathione activities are greater in the gall tissue than in the normal tissue.

The hydrogen-ion concentrations of both stem and gall of tomato tissue are approximately the same as pH 5.8.

The reduction activity of the gall tissue is greater than that of the normal stem, and the oxidation-reduction potential is shown by rH 14 in the tumor strand cells of the gall. Other parts of both tissues are about rH 16 (at pH 7.0, 30°C.).

山口県における天然記念物・植物 (3)

日　野　巖*

I. HINO : Plants and Plant Associations as Natural Monuments in Yamaguti Prefecture (3)

24.　長府正円寺の銀杏巨樹

下関市長府町の浄土真宗正円寺のイチョウ巨樹は雌樹であるが，地際部は高さ 90cm に近い石垣で被われているのでその周囲の太さははつきりしないけれども胸高周囲は7.85mに達する。地上2.65mで5枝を分つていて，それぞれ周囲3.50m，3.15m，3.50m，0.20m，2.55mの枝となつて直上している。高さは約12m に達する。樹勢は割合によいが，害蟲に甚だしく犯されている。いわゆる乳が垂れさがつており，ヒメイタビの着生も多い。

このイチョウは八坂村の大銀杏(胸高周囲8.30m)に次ぐ県下でも有数のイチョウ巨樹である。

25.　川棚村小野の樟の森

豊浦郡川棚村小野の台地上にあるクスノキ巨樹は樟の森といい，大正11年10月12日に天然記念物に指定されている。この樟の森は一株のクスノキであつて，枝が四方によく伸びてよく茂り，欝蒼たる森のようになつている。目通り周囲は9.50m，高さは21m に達する。18条の枝は四方に伸びているが，その最長のものは27mに達する。

この樟の森中には他の雑木を混えていて，一層樹叢の感を深くするが，

ウラボシ科	クマワラビ，ノキシノブ。
ウラジロ科	コシダ。
ブナ科	アラカシ，ウラジロガシ。
キンポウゲ科	センニンソウ。
アケビ科	ミツバアケビ。
クス科	ヤブニツケイ，シロダモ。
トベラ科	トベラ。
バラ科	キンミズヒキ，ナワシロイチゴ，ノイバラ。
マメ科	ナツフジ，ヌスビトハギ。
カタバミ科	カタバミ。
タカトウダイ科	アカメガシワ，ヒメユズリハ。

* 山口大学教授（農学部応用植物学研究室）

ウルシ科　ハゼノキ。
モチノキ科　クロガネモチ。
ニシキギ科　マサキ。
ブドウ科　ナツヅタ，ノブドウ。
ツバキ科　サカキ，ツバキ。
スミレ科　タチツボスミレ。
グミ科　ナワシログミ。
ウコギ科　キヅタ。
セリ科　ノチドメ，ミツバ。
ヤブコウジ科　ヤブコウジ。
ハイノキ科　クロバイ。
モクセイ科　ネズミモチ。
シソ科　アキノタムラソウ。
クマツヅラ科　ハマクサギ。
オオバコ科　オオバコ。
アカネ科　ヘクソカヅラ。
スイカヅラ科　スイカヅラ。
キク科　コウゾリナ，ツワブキ，ニガナ，ノコンギク，ヒメムカショモギ，フキ，ヨモギ。
タケ科　ネザサ，マダケ。
イネ科　カモジグサ。
カヤツリグサ科　コカンスゲ。
ヤブラン科　ジヤノヒゲ。
ヤマノイモ科　ヤマノイモ。

などを混生している。このクスノキの一枝はヒメユズリハと接合連理している。

この森は霊馬神或は馬神といい，昔名馬を樹下に埋めたという伝説があり，今も近隣の人は馬の神様として崇敬し，牛馬をつれてきてお詣りしている。

26.　奈古町鶴峯八幡宮のオガタマノキ自生地

山口県の日本海岸におけるオガタマノキの自生地については，既に宇津賀村日吉神社のオガタマノキ巨樹群として紹介しておいたが，この地のものは下草を刈り払い且つ他の雑木を伐採してオガタマノキだけを残しているために自然状態でなくなつている。ほんとうの自然状態は鶴峯八幡宮において観察し得る。オガタマノキの自生は山口県の須佐・江崎附近までであり，島根県には自生していないから，この鶴峯八幡宮社叢は北限に近い自生地として注目すべきものである。

鶴峯八幡宮は阿武郡奈古町大字奈古字寺側地3341にあり，祭神は神功皇后，応神天皇，比売大神であり，天暦元年に石清水八幡宮から勧請して同地の佐古に社殿を造営したのを天文16年に社殿が火災にかかつたので奈古櫛崎城主大神朝臣須子若狭守秀国が現地に再建したものである。

この八幡宮の社叢は大体スダジイを主としこれにタイミンタチバナを混生している群叢であるが，北西部にオガタマノキの自生が認められる。社殿の後横を南東から北西に向けて人道までラインストランセクト調査を行つたが，その結果は次の通りであつた。

起点からの距離 (m)	樹種	幹径 (cm)	高さ (m)	備考
0	ヤブツバキ	3.5	4	地面の傾斜21°
.30	ネズミモチ	1	1	
.40	ヒメユズリハ	3	6	
1.20	モツコク	40	17	フジ，ハマニンドウ，テイカカズラ巻付く。割目にマサキ着生。
2.50	ヤブニツケイ	2.5	2	折損。
2.80	タイミンタチバナ	3.5	3	
3.20	バゼノキ	3	3	この附近の下草はヒサカキ，テイカカズラ，ベニシダ，ホクロ，ミヤマガマズミ。
4.00	タブノキ	3	3	
5.00	クロキ	1	1	
5.80	アカメガシワ	9	9	
6.00	タブノキ	3.5	1	
7.00	ヤブムラサキ	1	1	折損。
8.00	オガタマノキ	3.5	4	
8.10	ヤブニツケイ	1.5	1.5	
8.70	サカキ	1	1	
9.30	ヤブツバキ	1	0.5	
10.30	ネズミモチ	2.5	1	折損。
10.90	ヤブツバキ	5.5	1	切株。
11.60	クロキ	5	5	
12.80	クロガネモチ	51	26	テイカカズラ，イタビカズラ，ナツヅタ巻付く。
13.40	ネズミモチ	2.5	2	
14.40	ヒサカキ	4	1	
15.40	スダジイ	13	35	ここから下方に1.5m急に下がる。
15.80	サカキ	3.5	3	
16.30	ネズミモチ	3	3	地面の傾斜18°
16.90	クロガネモチ	1	1	
17.70	サカキ	3	2.5	
18.10	オガタマノキ	2.5	2	
18.40	タブノキ	2	2	下草はキヅタ，テイカカズラ，マンリヨウ，ベニシダ。
19.20	シロダモ	1	1	
19.80	ネズミモチ	1.5	1	
19.90	モツコク	1	1	
20.30	タブノキ	1	1	
20.80	オガタマノキ	2	2	
20.90	ヤブニツケイ	7	6	
21.20	ヤブツバキ	2.5	2	
21.50	ヤブツバキ	3	2	

21.90	ヤブツバキ	0.5	1	
22.40	サカキ	2	1	
22.80	オガタマノキ	1.5	1	
23.10	ヤブツバキ	2	3	
23.40	ネズミモチ	2	2.5	下草はヤブラン，ジヤノヒゲ，キヅタ，タイミンタチバナ，イヌマキ。
23.50	ネズミモチ	2	1	
24.50	クロバイ	5	4	
25.10	オガタマノキ	2.5	2	下草はトベラ，キヅタ，テイカカズラ，ジヤノヒゲ。
25.80	ネズミモチ	2	2	
25.85	ネズミモチ	2	2	
26.05	ヤブツバキ	2	2	人道に接す。

（註）　昭和28年5月5日，日野巖・岡国夫調査。

オガタマノキの自生地における群落構造が大体察知できる。このオガタマノキの自生している群叢は社叢の北西周縁であつて，典型的のスダジイ—タイミンタチバナ群叢ではない。

なお，この社叢において見られる植物には

ヒカゲノカヅラ科	ミズスギ。
ウラボシ科	シシガシラ，ノキシノブ，ベニシダ，ミツデウラボシ。
ウラジロ科	ウラジロ，コシダ。
マキ科	ナギ（栽），イヌマキ。
マツ科	アカマツ。
ヤマモモ科	ヤマモモ。
ブナ科	コジイ，スダジイ。
ニレ科	エノキ，トウケヤキ，ケヤキ，ムクノキ。
クワ科	イタビカヅラ。
メギ科	ナンテン。
モクレン科	オガタマノキ。サネカヅラ。
クスノキ科	カゴノキ，クスノキ，クロモジ，シロモジ，タブノキ，ヤブニツケイ。
イシモチソウ科	モウセンゴケ。
トベラ科	トベラ。
バラ科	オオフユイチゴ，クサイチゴ，ナガバキイチゴ。
マメ科	ノササゲ。
センダン科	センダン。
ヒメハギ科	ヒメハギ。
タカトウダイ科	ヒメユズリハ。
ウルシ科	ハゼノキ。
モチノキ科	クロガネモチ。
カエデ科	コハウチワカエデ。

ブドウ科	ナツヅタ。
ツゲノキ科	ツゲノキ。
ツバキ科	サカキ，ヒサカキ，モクコク，ヤブツバキ。
スミレ科	タチツボスミレ。
ウコギ科	カクレミノ，キヅタ，コシアブラ。
ミヅキ科	アオキ。
イチヤクソウ科	ギンリョウソウ。
ツツジ科	コバノミツバツツジ，シヤシヤンボ，ヤマツツジ。
ヤブコウジ科	タイミンタチバナ，マンリョウ，ヤブコウジ。
ハイノキ科	クロキ。
キョウチクトウ科	テイカカヅラ。
クマツヅラ科	ヤブムラサキ。
スイカヅラ科	ハマニンドウ。
キク科	アキノキリンソウ，ノハラアザミ，ハハコグサ，ツワブキ。
タケ科	ヤダケ。
イネ科	ササクサ，ススキ。
カヤツリグサ科	ナキリスゲ。
ヤブラン科	ジヤノヒゲ，ヤブラン。
サルトリイバラ科	サルトリイバラ。
ラン科	ホクロ。

などがある。

27.　佐賀村尾国の賀茂神社の藤

熊毛郡佐賀村尾国にある賀茂神社の藤は，神社の神賑の踊，囃子などの音頭に歌われていて明治以前から伝つているが，何時頃作られたものかはつきりしない。その歌詞に，

1. 尾国お宮（一に賀茂社）の大藤小藤
　茎のまわりは大藤四尺
　小藤もおよそ二尺に近く
　花のだいちは一反五六畝。
2. 春の彌生の紫の雲
　かかるお山の花盛り
　まいて見なされ目がさめる・
　またと世間にあろかいな。

とある。だいちという方言は台地で表面積という意味である。

古くから歌われた佐賀の賀茂神社のフジは今も相当に多く，花時には美事であるが，歌にある

ような巨茎のものはなく，周 53cm ぐらいのものである。宮司の大本信雄氏の談話によると，二十数年前に大藤は巻きついていた大木とともに倒れて枯れてしまつたということであり，小藤の方は三十年前に伐つたが孫の小藤が相当に大きくなり全山にひろがり，近所の畑の方へまで少々伸びているということである。

フジの自然生は保存上困難があるように思われる。

28. 三田尻老松神社のクスノキ巨樹

防府市三田尻町字新町 318 の老松神社は白雉 3 年 9 月の創立でもと須佐神社と称したが，貞観14年に老松神社と改称した。祭神は大已貴命，素戔嗚尊，天穂日命で，菅原道真外二神を合祀してある。

社前のクスノキ巨樹は木柵を施して保護してあるが，根廻り 17m，目通り周囲 8.20m， 高さ 61m， 5 枝を分つている。内部は空洞化しており，焼痕を残しているが，これは記録によると寛保 3 年10月の火災で焼けたものである。幹上にはノキシノブの着生が多い。

このクスノキの種子は発芽力が頗る旺盛で，地上に所々に芽生えが見られる。

29. 青海島西円寺の青蓮

大津郡長門市青海島の大日比にある西円寺の境内にシナバスが植栽されている。寺伝によると，堺の玉蓮寺の澄円上人が入唐の折廬山から持ち帰つた種子から蕃殖したものであるという。法州和尚行業記（明治14年 3 月，杜多円暢刊）に，

> 抑々この青蓮種の皇朝に伝わりしは，往昔澄円大上入唐のとき，潯陽の廬山に詣り，優曇普度大師より慧遠大師遺愛の蓮種を伝持ありしを，芸州宮島光明院学信上人これを護持せられしが，上人弟子某へ遺嘱すらく，予が歿後護法扶宗の僧あらばこれを附属すべしとありしとて，かの上人の弟子某これを師に呈せしなり。師皈庵の後，その種子四粒を淤泥中に下したまへるに，師が護法扶宗の徳にや報ひけん，一千四百余年を経たる陳種子より萌芽を生じ，それより漸々繁茂して数茎の青蓮華ひらきしかば，師も大に欲喜して清賞せられき，今斜古渓の蓮池に生ぜる青蓮これなり。

とある。即ち，西円寺第十世法州和尚が文政四年にこの池に植栽したものであるという。杜多円暢は法州の孫弟子であり，法州の直話を記したものである。

シナバスは道元（1199—1253）が鎌倉時代に持ち帰つており，徳川時代にも隠元（1591—1673）や即非（1615—1071）が廬山から白蓮を持ち帰つている。貝原益軒の花譜（1694）には，

> 唐蓮は近年唐土より渡りて世に漸く多し。その品至つて多し。その花は和蓮に勝れり。故に賞する人多し。

と言い，大森雄也の大日本産業事蹟，上巻（1898）には，

清国種の本邦に蕃殖せる起原は一は安政6年時の老中稲葉兵部少輔清国より舶載せる紅花単弁（此種は地植に適せざるを以つて今僅かに盆栽になす，肥大ならずして味も劣れり）白花単弁（即ち方今蕃殖する種類）白花重弁（此の種は方今絶滅す）等の三種子を長崎より取寄せ之を下種して培養せしに始まれり。

と記してある。シナバスは徳川中期以後盛んに輸入され栽培されたようである。

西円寺のシナバス青蓮は白花重弁種であり，大日本産業事蹟に方今絶滅したというものと同じである。葉柄，花梗の長さは約1.12mあり，周は6cmあり，葉の径は約65cmである。花弁数は80～100であり，外側の大形弁は長さ約45cm，幅約23cm，中央部の小形弁は長さ約35cm，幅約9cmである。果托の径は約14cm，種子孔の径は約0.6cmである。葉柄，花梗には小刺が多い。なお，九州香月の吉祥寺にこの青蓮を移植したところが，一茎二花の瑞蓮を生じたということである。

シナバスに対して日本在来のものを和蓮というが，もとより日本原産ではなく輸入植物である。古くは古事記の雄略天皇の条にハスの花の記事があり，万葉集にも巻16に歌われている。和名抄には波知須とあり，延喜式には稚藕とある。藕というのは地下茎（いわゆる蓮根）であり，蓮というのは果実である。ハスの正しい漢名は荷である。和名のハスは蜂巣の転訛というが，荷子の転訛かとも思われる。漢名の荷はもとより印度名 Padma の頭音から来たものである。

Plants and Plant Associations as Natural Momuments in Yamaguti Prefecture (3)

By

Iwao HINO

(Laboratory of Applied Botany, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

In this report the following plants and plant associations are mentioned in detail:

24. *Ginkgo biloba* LINNAEUS in the precincts of Syōenzi Buddhist Temple, Tyōhu, Simonoseki City.

    The girth of the trunk　7.85m.

    The height　12.00m.

25. *Cinnamomum Camphora* SIEBOLD at Ono, Kawatana-Mura, Toyora-Gun.

The girth of the trunk 9.50m.

The height 21.00m.

26. *Michelia compressa* SARGENT grown wild in the precincts of Turumine-Hatimangû Shinto Shrine, Nago-Mati, Abu-Gun.

27. *Wistaria floribunda* DE CANDOLLE grown wild luxuriantly in the precincts of Kamo-Zinzya Shinto Shrine, Oguni, Saga-Mura, Kumage-Gun.

28. *Cinnamomum Camhora* SIEBOLD in the precincts of Oimatu-Zinzya, Mitaziri, Hôhu City.

The girth of the trunk 8.20m.

The height 16.00m.

29. *Nelumbo nucifera* GAERTNER (Chinese variety) introduced from China in the Tokugawa Period. Now cultivated in the precincts of Saienzi Buddhist Temple, Oomizima, Nagato City.

豊浦郡川棚村のクスの森（幹）

豊浦郡川棚村のクスの森（全景）

防府市老松神社のクスノキ巨樹

下関市長府町正円寺のイチョウ

長門市青海島西円寺の青蓮

下関市長府町正円寺のイチョウ（幹）

試作した透明合成樹脂ポットによる水稲の栽培実験

土井彌太郎* 山県 恂**

Y. DOI and M. YAMAGATA : A Tentative Study of Rice Plant Roots by Means of Transparent Plastic Pots

I. 緒 言

水稲の養水分の吸収力について究明するためには根系の発達並びに根圏土壌の変化の過程を追跡することが必要となつてくる。従来行われた塹壕法，土塊水洗法，金網の棚を設けた根箱による方法，また近年紹介された砕石法等は，根系の発達並びに土壌の色調の変化の過程を逐日観察することができないこと及び調査中に土壌の酸化還元の状態が変化することに弱点がある。次に箱の側面に硝子板を接着せしめた根箱では，逐日観察が容易であるが接着部より漏水し易い。これを大きな水槽中に浸漬するか或は接合部にゴムを当がつて漏水を防いだとしても，接着部より徐々に空気が侵入してその附近の土壌を酸化することが多い。また硝子面が広くなれば土壌と水の圧力が大きく加わつてきて，僅かのひずみによつても硝子が割れ易い。次に全部厚い硝子製とした水槽については上記のような欠点はないけれども，高価で重量が大となり運搬の際に破損し易い難点がある。

この様な難点を解決する目的を以て，透明な合成樹脂に着目し，そのポットを設計試作し3ケ年水稲の栽培試験を行つたところ，或程度満足すべき結果を得たので，その概要について報告し且つ利害得失について検討を加えたい。

本研究は山口大学農学部作物学研究室に於て施行したものであつて，研究費の一部は文部省科学研究費によつた。ポットの試作に当つては片岡孝二氏を煩わし，試験土壌の採取には山口県農業試験場防府分場の好意をうけた。また実験に際し藤井武久，村上隆信両君の助力を得たことを銘記する。

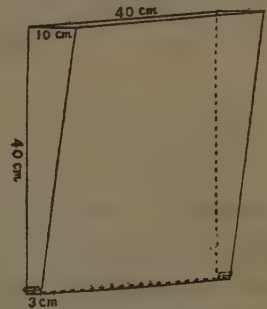
---

* 山口大学教授（農学部作物学研究室）
** 山口大学講師（　同　　　　上　）

II. 方　　法

透明なアクリル樹脂製の厚さ5mmの板をU字形に彎曲させ，その両側へ別のアクリル樹脂の板を接着させたポットを試作した。その一例は第1図の通りである。但しその一側面は垂直にせず僅かに傾斜させてその面に根系が現われ易いようにした。ポットの下部両側には小さなパイプを附けて，これにゴム管をつなぎピンチコックで挾むようにした。これは地下水位の調節の場合の給水孔となり，或はライシメーターとして使用する場合の排水孔として役立つのである。更にこのポットを支持するために木製の框を造つた。また光線が入らぬようにするために，内面を黒色に塗つた亜鉛引き鉄板のカバーを造つた。

第1図　透明合成樹脂ポットの一例

水稲の栽培に当り，まずポットに水を入れてその中に小砂利，砂，心土，表土の順に気泡の入らぬようにまた樹脂面を傷けないように注意しながら詰めてゆく。土壌が沈定したならば播種するか或は別に仕立てた苗を移植する。根が観察面に現われ易いようにするために，種子または苗をスライドグラスの様なもので観察面に圧迫しておくとよい。根並びに土壌の観察の場合には観察面にセロハン紙を密着させその上にインキまたは色鉛筆で写しとつてゆく。更にセロハン紙から白紙の上に転写する。また写真撮影も可能であるが，特に鮮明な天然色写真が撮影でき，これによつて根及び土壌の色調の実態を記録するのに便利である。更にライシメーターとして浸透養分の測定，地下水位の調節実験，及び土壌のEhの測定等も可能である。

III. 実　験　結　果

1.　アクリル樹脂製ポットの特徴

A．光学的性質：　これは光線の透過がよく（厚さ3mmの場合では透過率62%，紫外線透過限界波長2100Å）根の観察や写真撮影には好都合であつたが，その反面土壌中に種々の藻類が繁殖し易かつた。故に観察時以外は光が入らないように特に工夫する必要を認めた。

B．熱的性質：　この合成樹脂はこれを彎曲加工する場合は120～130°Cに加熱するのであつて相当高温に耐えるものである。従つて夏季の酷暑の時に屋外に置いても何等変化がなかつた。また低温にも耐え（−40°Cで異状がないという），冬季の低温で亀裂を生じたり破損したりすることはなかつた。但し低温になれば弾性が減少することをみとめた。なお熱伝導度は硝子より小さく，磁器や木材より大きく，熱膨脹係数は硝子より大きく，鉄や銅よりは小さいことが知られている。また燃焼性は緩漫である。

C．電気的性質：電気を通し難く絶縁がよいことが知られている。

D．機械的性質：圧力に対して強く然も多少弾性があるので或程度の伸縮にも耐える。従つて硝子の様に僅かのひずみによつて破損することがなく，重量も硝子に比してはるかに軽いので運搬による破損が少い。この点はこのポットの最も長所とするところである。然し非常に強い衝撃を与えれば破損する。万一接着部が離れたときは市販のセメダインで容易に修理できる。土詰めの時無理をすれば表面に傷ができるが，注意すればたいしたことはなく，中に水を入れればその傷は不明瞭となる。

E．化学的性質：耐酸性及び耐アルカリ性はいずれも強く，土壌を詰め施肥し，これに稲の根が蔓延した場合に腐蝕されることは全くなかつた。また塩化ビニールは水道水に浸漬すると白濁を生じ不透明となるが，このポットではそのような変化は全くなかつた。また動植物性油やパラフイン系炭化水素には不溶性であるが，ケトン類，エステル類，ベンゾール類，塩化溶剤類等には可溶性であることが知られている。

2．実　験　例

秋落土壌，健全土壌，及び表土は秋落で心土は健全土壌の3区を設けて水稲の苗を1本植で移植して実験した。この状況は第2図の写真に示す通りである。この結果両種の土壌の色調の相違が明瞭に見られた。なお秋落土壌では根が漂白状態となり根腐れが多く地上部の生育も劣り，健全土壌では根に酸化鉄の附着が多く根腐れが少く地上部の生育も優つていた。また土壌表層には藻類が繁殖して還元状態になり難いことがわかつた。然し化学肥料（化成肥料）を施用した區では土壌が黒変して著しい還元状態を示し，根腐れが起り易いことが観察された。このような施肥に

A

B

第2図　根系の状態と調査状況

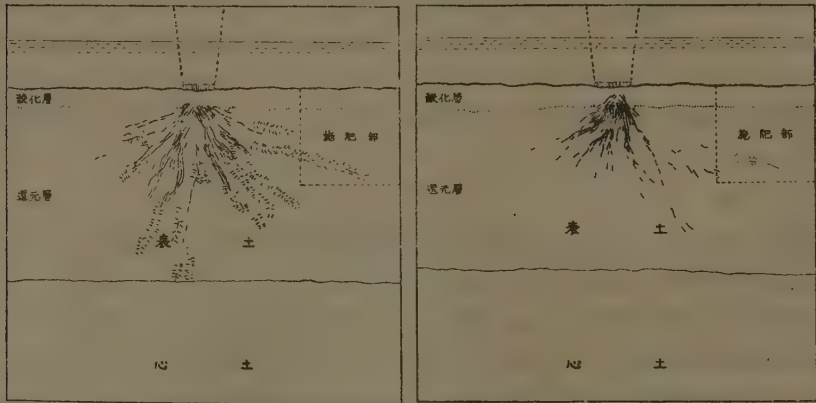
備考　撮　影：A…7月23日（移植後20日）B…9月5日（出穂期）

土壌種類：向つて左ポット　中央ポット　右ポット

	向つて左ポット	中央ポット	右ポット
表　土	健全土壌	秋落土壌	秋落土壌
心　土	〃	健全土壌	〃

品　種：農林22号

よる土壌の黒変は秋落土壌に著しく，健全土壌では軽微であつた。また表土が秋落土壌の場合には心土が健全土壌でもその影響は少なく生育が悪かつた。別の実験で化成肥料と硫安を混じたものをポットの一側部に偏して施用してみた。この場合は最初はその方角に根が屈化性を示すが，やがてその部分は還元状態が著しくなり土壌が黒変して根腐れの現象を呈することがわかつた。特に秋落土壌では土壌の黒変及び根腐れの程度が大で，根系の発達が劣つていた（第3図）。

更に冬季に於ては大麦，小麦，菜種等を栽培して試験したが，畑状態では土壌間隙に水蒸気がたまるので水田状態にくらべ根系の観察が困難であつたけれども概略の調査は可能であつた。

第3図　施肥の部位と根系の発達並びに屈化性

備考　施肥：　点線内は化成肥料（日ノ本化成）3gr，硫安0.5gr を基肥として施用。
　　　調査：　7月26日（移植後30日）
　　　品種：　朝　日

Ⅳ. 考　　察

以上の実験で本ポットは特に水田状態に於ける水稲の地下部の観察には好都合であることがわかつた。合成樹脂板の厚さ 5mm の場合は観察面が 40 糎平方程度が略々限度であると思われる。これ以上になれば合成樹脂板の厚さを増すか或は支持框を改良しないと，中央部に圧力がかゝり無理を生ずることがわかつた.光線を遮断するためにカバーの方法,設置場所等も更に工夫する必要がある。また木箱，セメント等に接着させて合成樹脂を節約して単価を下げることも今後工夫すべき問題である。遺憾ながら現在の試作では1個1万円に近い高価なものにつくので普及上の難点があるけれども,同一規格のものを多量生産すれば或程度単価を引下げ得ることができよう。

作物栽培に当り地下部の状態については全く盲目同然である。本ポットは水稲品種に於ける根系の発達の追跡的比較のみならず，土壌養分の浸透，土壌の酸化還元状態の観測等，利用しうる場面が多く，水稲の地下部の生理生態研究に寄与するは勿論，苗の種類，移植期及び方法，中耕除草，灌排水，施肥等の栽培技術と地下部との関係を一目瞭然たらしめ，農事試験の普及上にも有効なものと考える。水族館で各種の魚類の生活状態を観察する如くに，この様な方法によつて各種作物の地下部の観察ができる日を待望してやまないのである。

V. 摘　　要

1. 水稲の根系並びに根の生理について実験するためにアクリル樹脂のポットを試作した。

2. このポットは根系の観察に便利であるのみならず水田土壌に於ける酸化還元状態の観察にも好都合であつた。

3. このポットは現在甚だ高価ではあるが，耐久力があり根の研究に便利なので，多くの農事試験に利用されうるものと思われる。

参　考　文　献

1. 安間正虎，小田桂三郎，1953. 作物根系の新しい調査法　農業技術　8：231—233.

2. 土井彌太郎，1950.　稲根に対するアンモニア塩の作用に関する研究（第2報）根の屈化性　日本作物学会紀事　19：247—250.

3. 熊田恭一，1949. 水稲幼植物の根圏土壌に関する研究（第1報）　根圏土壌の微細構造及び根の酸化力について　日本土壌肥料学雑誌　19：119—128.

4. 三木泰治，1932. 作物の根系に関する実験方法　教育農芸　1：1009—1017.

5. 佐々木喬，1932. 水稲の根群の形貌に関する予報　日本作物学会紀事　4：200—225.

A Tentative Study of Rice Plant Roots by Means of Transparent Plastic Pots

By

Yataro DOI and Makoto YAMAGATA

(Laboratory of Crop Science, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

1. In order to investigate the root system and the root physiology of rice plants, plastic pots of acrylic acid compound were fashioned experimentally.

2. These pots were convenient for observing the root system and the oxidizing or reducing condition of paddy soil.

3. These pots are durable and convenient for research on plant roots. Although at present the pots are quite expensive, they will undoubtedly be useful for many agronomical experiments.

籾殻の珪酸は水稲の幼苗に吸収されるや

石　橋　一*

H. ISHIBASHI: Absorption of Silica by Rice Seedlings from Hull of Rice

水稲の籾殻は藁に比すれば著しく多量の珪酸を含有する。[1] この珪酸は籾を保護する役目を強化するに役立つたものと考えられるが，更に籾が発芽した場合は幼植物に吸収されて，其の生育に役立つものなるや否やを知るため，NEUBAUER 幼植物法[2] に倣らい，籾殻の珪酸が水稲の幼植物に吸収されるや否やを研究したので以下報告する。

I. 研　究　方　法

1. 鉢：　内径11cm高さ7cmの平底硝子鉢を用いた。

2. 砂：　下関市長府海岸の径2mm以下の白砂を充分水洗し乾して用いた。同砂は多量の珪酸を含むが殆んど不溶性である。なお塩酸等にて洗滌するときは多孔質となり却つて珪酸の溶出を増しはしないかと単に水洗した。

3. 栽培法：　昭和29年5月19日1鉢400gmの砂を入れ面を平たくし，精選した水稲農林18号種子100粒を均等の間隔に並べ，其の上に，40gmの砂を入れて種子を覆つた。鉢の中央には，径5mm長さ7cmの硝子管を立て水の供給用に供した。水は蒸溜水を用い砂を潤おす程度に与え，鉢は明るい部屋の日光の直射しない硝子窓際に置いた。毎日蒸発する水を補う程度の水を与えたが，草丈4cm以後は次の養分を含む水耕液[3] を1日5cc宛1～2日毎に与え，不足の水分は蒸溜水を与えた。

1立中mg　　N : 35,　P_2O_5 : 25,　K_2O : 30,　CaO : 10,　MgO : 7,　SO_3 : 8,　Fe_2O_3 : 1.
　　外 Zn, Mn, Cu ; 微量

4. 区別並に聯数：　次の各区を設けた。

米　　区……米を傷付けぬ様人手にて籾殻を除いた米を播いた。

米籾殻区……上区と同様の方法にて米と籾殻とを別け，籾殻は砂と混じ，米を播いた。

籾　　区……籾を播いた。

籾，籾殻区……籾100粒分の籾殻を砂と混じ，籾を播いた。

* 山口大学講師（農学部土壌肥料学研究室）

籾，籾殻灰区……籾殻灰 1 gmを砂と混じ籾を播いた。

聯数は2聯とした。

5. 収穫及び調査： 6月17日約 15cm に生育した苗の地上部を持ち一塊として水中に入れて砂を洗除し，最後に蒸溜水で洗い風乾した。根は殆んど全く切断しなかつたが砂は水洗のみでは除かれず風乾後軽くたゝいて除いた。然し完全には除かれていない。

Ⅱ. 研究成績

1. 生育経過： 米播種区は籾播種区より発芽が速かで，5月27日の草丈は米播種区は何れも 1 cm,籾播種区は何れも 0.5cm であつた。また5月31日の発芽歩合は籾播種区 87～98%，米播種区 64～87% であつたが其後の生育は籾播種区は異状無きも米播種区は米粒の腐敗により枯死するものを多数生じた。

病虫害は全く発生しなかつた。

2. 調査成績： 表示すれば次の通りである。

区別 Treatments		収穫時 At harvest 草丈(mm) Length of plant (mm)	茎数 No of plants	風乾物量（瓦）Air dry weight (gm) 茎葉 Stem and leaf	根 Root	風乾茎葉分析成績 Analytical results on air dry basis 灰分(%) Ash (%)	珪酸(%) SiO_2 (%)	灰分吸収量（瓦）Ash absorbed (gm.)	珪酸吸収量（瓦）SiO_2 absorbed (gm.)
米区 Rice	A	14.8	57	0.1879	0.44	15.59	4.36	0.0293	0.0088
	B	15.1	64	0.1118	0.49	21.29	6.97	0.0238	0.0078
	平均								0.0083
米籾殻区 Rice+ hull of rice	A	14.1	48	0.1929	0.38	17.16	6.53	0.0331	0.0126
	B	14.3	52	0.1960	0.39	20.05	9.37	0.0393	0.0183
	平均								0.0155
籾区 Unhulled rice	A	14.0	95	0.7105	1.39	12.66	3.94	0.0900	0.0280
	B	13.8	92	0.6909	1.47	11.29	3.44	0.0881	0.0241
	平均								0.0261
籾籾殻区 Unhulled rice + hull of rice	A	13.6	100	0.8243	1.46	14.88	5.53	0.1227	0.0456
	B	14.3	100	0.7575	1.47	15.76	5.78	0.1194	0.0438
	平均								0.0447
籾籾殻灰区 Unhulled rice +ash of hull of rice	A	13.9	92	0.6993	1.30	18.37	9.63	0.1285	0.0674
	B	14.0	99	0.7255	1.36	18.90	9.89	0.1376	0.0718
	平均								0.0696

註 1. 茎葉及根は化学天秤にて全量を秤量した。但し根は除き得ざる砂による誤差も考え下二位は切捨てた。

2. 分析は収穫物全量について行い灰分及珪酸吸収量は各々秤量した量である。

3. 灰分%，珪酸%は風乾物量及吸収量より算出したものである。

Ⅲ．調査成績の考察

1. 米区及米籾殻区の珪酸吸収量を比較すれば米籾殻区は米区より著しく多量である。之は籾殻の珪酸が水稲幼植物に吸収せられたためと考え得る。

2. 籾区及籾籾殻区の珪酸吸収量を比較すれば籾籾殻区は籾区より著しく多量である。之は籾殻の珪酸が水稲幼植物に吸収せられたためと考え得る。

3. 籾籾殻灰区は珪酸吸収量最も多量である。是は珪酸施用量多量のためと考えられる。即ち同区は籾殻灰1 gmを施用して籾を播いたが，籾100粒の籾殻中の珪酸は，籾殻灰の約0.1gm中の珪酸に匹敵する量に過ぎないからである。

又籾殻灰中の珪酸は，極めて良く水稲に吸収される事は既に発表されたところであるが[4]籾籾殻灰区と籾籾殻区との珪酸吸収量並に珪酸施用量を比較するとき，籾殻中の珪酸も籾殻灰中の珪酸に劣らず極めて良く水稲幼植物に吸収されたものと考え得る。

4. 米区と籾区との珪酸吸収量を比較するときは籾区著しく大にして籾としての籾殻の珪酸が吸収されたと考え得るも前述の通り米区の生育不順のため明確ではない。

Ⅳ．要　　約

籾殻の珪酸が水稲の幼苗に吸収されるや否やを知るため，ノイバウエル氏幼植物法に準じて実験した。其の結果によれば施用した籾殻の珪酸は良く水稲幼苗に吸収された。然るに籾としての籾殻の珪酸に就いては米播種区の生育不順のため明らかにし得なかつた。

引用文献

1. 福岡県立農業試験場　作物の生育に対する珪酸の影響　昭和27.203
2. Firman E. Bear, and others. Diagnostic Techniques for Soil and Crops 1948 210
3. 福岡県立農業試験場　作物の生育に対する珪酸の影響　昭和27. 46
4. 福岡県立農業試験場　作物の生育に対する珪酸の影響　昭和27.26

Absorption of Silica by Rice Seedlings from Hull of Rice

By

Hajime ISHIBASHI

(Laboratory of Soil and Fertilizer, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

The writer made an experiment to determine whether rice seedlings can absorb silica from the hull of rice grain. For the experiment Neubauer's seedling method was adopted. The results obtained were as follows:-

1. The rice seedlings absorbed a good deal of silica from the hull of rice grains mixed in the culture sand.

2. Taking into consideiation the weakness of rice seedlings germinated from hulled grains, the writer was not sure that the seedlings from the unhulled rice grains absorbed silica from their own hulls.

大腸菌濾液の精虫の生活力に及ぼす影響について

伊藤隆治* 角田英人**

T. ITO and H. KADOTA: Studies on the Vitality of Spermatozoa in the Filtrates of a Culture Solution of Collibacillus

I. 緒論

精虫の保存に関しては多くの研究がなされ有効な保存液の出現，保存法の改良等が行われ人工授精の発達に寄与しているにかゝわらず，精液内細菌に関しては系統立つた研究は少く唯GUNSALUS，SALISBURY，WILLETT 等が新鮮精液中の細菌の種類，細菌数，精液貯蔵温度と細菌数の関係，牡牛の細菌数の関係，稀釈液に含まれる細菌等について行つた研究の他我国に於て田中等が豚の新鮮精液中に存在する細菌数並びに其の種類，精液貯蔵中の細菌数及び種類の消長と精子生存率並びに活力との関係，屠殺直後に於ける生殖器，附属腺及び関係臓器の培養検査等につき研究しており細菌数の消長と精子の生存率とに関して生存率60～70％までは細菌数は比較的少く，50％まで生存率が低下するときは細菌数は相当増加し，精虫の生存率の低下と共に細菌数は著しく増加すると云い，活力と細菌数の関係も同様に活力の減退に反比例して細菌の増加を認めている。細菌の種類について SALISBURY，WILLETT，EDMONDSON 等は *Diplococcus*, *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Eschinchia coli*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterum pseudodiphthericum*, *Pseudomonas pyocyaneus*, *Aerobacter aerogenes* 等が最も普通に精液中に見られる細菌であると云つている。精虫に対する細菌の影響についてEDMONDSON，TALLMAN，HERMAN 等は細菌の種類に依つて異り溶血性の細菌は精虫の生命を短縮し，非溶血性の細菌は生存に有効に作用したと云い非溶血性細菌が有効な作用をもつている理由として酵素的の作用を有するか，又は精虫の代謝過程に有益に作用するものであろうと云つている。我々は精液採取時及び交尾時に最も汚染され易いと考えられる大腸菌の精虫生活力に及ぼす影響を調べ一部結果を得たのでこゝに報告する。

本稿は第33回日本獣医学会で発表したものであり，本稿校閲を賜わつた北島教授に感謝の意を表する。

* 山口大学講師（農学部家畜疾病学研究室）
** 山口大学助手（ 同 上 ）

II. 実験材料及び実験方法

供試精液は人の精液を採取後直に使用した。精液の採取に当つては食事，労力，睡眠を一定にし供試前に精虫数，生活力，生存率，水素イオン濃度等を検査し均一な性状の精液を使用した。本試験に使用した大腸菌の濾液は B. *coli. communis* の24時間培養菌を生理的食塩水 10cc に2白金耳の割に加え電気振盪器にて1分間100回動の速度で1時間振盪した後一部をスライド上に取り染色鏡検し菌体の破壊されたるを確めシヤンベランL2 にて吸引濾過したものを大腸菌濾液の原液として使用した。この原液を生理的食塩水をもつて2～65536倍迄稀釈し各稀釈濾液2cc を取り，之に精液 4cc を生理的食塩水 10cc に加え滅菌ガーゼにて濾過した食塩水稀釈精液0.2cc 宛加えて 38°C の孵卵器内と 14～24°C の室温とに保存し稀釈液毎に時間的に精虫の生存率及び活力を観察した。尚生存率及び活力は顕微鏡加温装置を使用し，38°C に於て検査した。対照は 2cc の生理的食塩水に 0.2cc の前記食塩水稀釈精液を加え試験区と同様操作の下に検査した。

III. 試験成績

A. 38°C孵卵器内保存精虫の生存率並びに活力

第一回試験成績： 高濃度2倍稀釈液に於ける精虫は60分以内に生存率5％に降り活力が殆んど消失するを見，4倍より逐次稀釈倍率の増加と共に生存率及び活力を増し 64倍から 256倍液に於ては対照より生存率活力共に増大した。特に64倍液が最大の生存率及び活力を示し稀釈倍率の増加と共に対照に接近した。

第二回試験成績： 16倍液までは大腸菌濾液の濃度に反比例して生存率及び活力の減退を示し32倍及び64倍液に於て最大の生存率及び活力を示し，第一試験同様稀釈倍率の増加と共に対照の生存率及び活力に接近するを見た。

第三回試験成績： 原液2倍稀釈液に於ては60分以内に死滅し 128倍稀釈液までは濃度に反比例して逐次生存率，活力共に増大した。256～512倍液中に於ては対照に比し生存率，活力共に上昇を示し稀釈倍数の増加と共に対照と殆んど同様の生存率及び活力を示した。

第四，五回試験成績： 第四，五試験共に8倍液までは60分以内に全精虫の死滅を見，16倍液から濃度に反比例して生存率及び活力が逐次増大し，第四試験に於ては64倍液から，第五試験に於ては128倍液から対照に比し生存率と活力の著明な増長を示した。特に両試験共512倍液に於て著明な生存率と活力の増大を認めた。

第六回試験成績： 2倍液より16倍液までは60分以内に生活力を消失した。32倍液より逐次濃度に反比例して生存率及び活力を増大し8192倍液にて最大となつた。次いで稀釈倍数の増加と共に対照例と略々同等の生存率及び活力を示した。

第七，八，九回試験成績： 三試験共16倍液までは 60分以内に全精虫が死滅し，250倍液までは濃度に反比例して逐次生存率，活力の増大を示し対照に接近し，512倍液から 2048倍液の間に

於ては対照に比し遙かに生存力，活力の増大するのを示し逐次対照に接近下降するのを認め，第七回，第九回試験例に於ては稀釈率の増大と共に対照に比し生存率，活力の低下を認めた。

第十回試験成績：　2倍液より64倍液までは60分以内に生活力を消失し，128倍液より逐次生存率及び活力を増大し，8192倍にて最高となつた。次いで稀釈倍数の増加と共に対照例と同様な生存率及び活力を示した。

第十一回試験成績：　2倍液より128倍液までは60分以内に生活力を消失し，256倍液より逐次生存率及び活力を増大し8192倍液で最高となり，更に稀釈倍数の増加と共に対照例に接近した。

第十二，十三回試験成績：　2倍液より8倍液までは60分以内に生活力を消失し，16倍液より逐次生存率及び活力を増大し8192倍液前後にて最高を示した。

第十四回試験成績：　2倍液より32倍液までは60分以内に生活力を消失し，64倍液より逐次生存率及び活力を増大し8192倍液前後にて最高を示した。

第十五回試験成績：　2倍液より16倍液までは60分以内に生活力を消失し32倍液より逐次稀釈倍数の増大に伴つて生存率及び活力を増し8192倍液前後では生存率及び活力を増大した。尚1024倍液と4096倍液に於て多少生活力の減退するものを見た。

第十六，十七回試験成績：　2倍液より32倍液までは60分以内にて生活力を消失し，64倍液より逐次濃度に反比例して生存率及び活力を増大し16384倍液前後に於て最大となり，次いで稀釈倍液の増加と共に対照例と殆んど同様の生存率及び活力を示した。

第十八回試験成績：　2倍液より16倍液までは60分以内に生活力を消失し，32倍液より逐次生存率及び活力を増大し，8192倍液前後にて最大となつた。次いで稀釈倍数の増加と共に対照例と殆んど同様の生存率及び活力を示した。

B.　室温放置保存の精虫の生存率並びに活力

a.　室温22～24°Cに保存

第一回試験成績：　4倍液より64倍液までは生存率及び活力が対照例より増大するのを見るも128倍液以上の稀釈濃度では対照例と同等の生存率及び活力を示した。

第二回試験成績：　2倍液より16倍液までの稀釈液では生存率及び活力は対照例と差がないが32倍液にて最大の生存率及び活力を示し，稀釈倍数の増加に従い対照例に接近した。

第三回試験成績：　2倍液より8倍液までは対照例と殆んど同様な生存率及び活力を示し16倍液及び32倍液に於て最大となり，次いで稀釈倍数の増加に従い対照例に接近した。

第四回試験成績：　第二回試験成績と同様の傾向を示した。

b.　室温18～20°Cに保存

第五，六，七回試験成績：　2倍液に於ては生存率及び活力は対照例と差異なく，4倍液から逐次増大し32倍液にて最高となり，次いで稀釈濃度の増大につれて対照例に接近した。

第八回試験成績：　2倍液から16倍液までは逐次生存率及び活力を増大し対照例より稍々良好

であつたが，32倍液以上の稀釈濃度にて稍々生存率及び活力の減退を認めた。

c. 室温14～16°Cに保存

第九回試験成績： 2倍液から8倍液までは60分以内に生活力を消失し16倍液から逐次生存率及び活力を増大し512倍にて最大となり稀釈倍数の増大に従つて対照例に接近した。

第十回試験成績： 2倍液から16倍液までは60分以内で生活力を消失し，32倍液から逐次生存率及び活力を増大し，1024倍液及び2048倍液は対照例より生存率及び活力の増加を認めた。

第十一回試験成績： 2倍液から8倍液までは60分以内に生活力を消失し，16倍液から逐次生存率及び活力を増大し，1024倍液前後で対照例より増大するを認めた。

第十二回試験成績： 2倍液から16倍液までは生存率及び活力は対照例に比し僅かに劣つたが32倍液から逐次増大し，512倍液前後で最大となり稀釈倍数の増加に伴い対照例との差異を認めないようになつた。

Ⅳ. 考察

以上の成績から考察すると38°C孵卵器内に保存した大腸菌濾液稀釈液中の精虫は高濃度稀釈液では殆んど全例に於て1時間以内に死滅し稀釈倍率の増加に伴い生存率及び活力の増加を示し第一回及び第四回試験では64～256倍稀釈液，第二回試験では32～64倍稀釈液，第七，第八，第九回試験では512～2048倍稀釈液，第十一回試験では1024～16384倍稀釈液，第六，第十五回試験では2048～32768倍稀釈液，第十六，第十七回試験では4096～32768倍稀釈液，第十二，第十三回試験では8192～16384倍稀釈液，第十回試験では4096～32768倍稀釈液，第三，第五回試験では256～512倍，第十四，第十八回試験では4096～16384倍稀釈液で対照例よりも生存率及び活力が増大し更に稀釈倍数の増大と共に対照例に接近し同様の生存率及び活力を示した。之は大腸菌濾液は高濃度では精虫毒として働くも或る一定濃度では精虫の新陳代謝に有効に作用し著しく稀薄になると共にその作用が減少され対照と何等変らなくなるものと思考する。各試験例に依つて精虫の生存率並に活力の対照例より増大する稀釈濾液の濃度に大きな開きを見たのは大腸菌の性状によるものと考える。室温による精虫保存の場合では生存率及び活力については，室温14～16°Cでは第八，第十二回試験共に2～4倍の高濃度液中にて生存力及び活力の稍々早期の減退しか見られなかつたが，第九，第十回及び第十一回試験では16倍稀釈液までは早急に生存力を消失し，32倍液から生活力の延長が見られ1024倍前後にて対照例より生存率及び活力の増大を認め，逐次稀釈度の増加と共に対照例に接近する傾向を示しており，18～20°Cの室温に保存した第五，第六，第七回試験例は2倍稀釈液の高濃度にても対照例と同様か或は初めより生存率及び活力共に増加し32倍稀釈液前後にて最大の生存率及び活力を示し逐次下降して対照例に接近するを見た。22～24°Cにては保存精虫は第一，第二，第三回及び第四回試験例共2倍前後の高濃度液はあまり対照例と異る事なく32倍液前後にて著明な生存率及び活力の増大を示した。上述の如く各温度の下にても一定濃度の稀釈液にて精虫の生存率及び活力が対照例に比し増大されるのは38°C

孵卵器内保存と同様精虫の代謝に有効に作用するものと考える。18～20°C 及び22～24°C に保存した精虫では高濃度にても対照例より精虫の生存に有効に作用しているのは使用大腸菌の性状の他温度と精虫の代謝作用に密接な関係があるものと考えるが詳細については目下検討中である。

第1表　38°C孵卵器内保存精虫生存率並びに活力の平均　　(18試験分)

稀釋倍数＼時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
対照	90卌	79卌	75卌	68卄	59卄	48+	37+	28+	12+	4±
1	2±	1±	—	—	—	—	—	—	—	—
2	4±	2±	2±	1±	—	—	—	—	—	—
3	6+	3±	2±	2±	1±	—	—	—	—	—
4	13+	9+	5+	5±	3±	1±	—	—	—	—
5	33+	14+	9+	7+	5±	1±	—	—	—	—
6	54+	29+	16+	7+	7+	3±	1±	—	—	—
7	68卄	48+	34+	22+	12+	6+	2±	1±	—	—
8	81卌	61卄	52+	43+	33+	20+	15+	8+	1±	—
9	81卌	71卄	63卄	55+	47+	40+	23+	11+	3±	1±
10	80卌	74卄	67卄	60卄	53+	44+	33+	19+	4+	1±
11	84卌	74卄	69卄	60卄	56+	45+	34+	23+	8+	2±
12	89卌	82卌	75卌	68卄	60卄	46+	37+	27+	10+	5+
13	90卌	82卌	77卌	70卌	64卄	57卄	47+	41+	18+	8+
14	91卌	81卌	78卌	72卌	66卄	58卄	46+	34+	15+	7+
15	90卌	81丰	78卌	72卌	66卄	58卄	47+	36+	15+	4±
16	90卌	82卌	77卌	69卄	62卄	53+	43+	32+	11+	3±

第2表　22°-24°C室温保存精虫生存率並びに活力の平均　　(4試験分)

稀釋倍数＼時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9
対照	84卌	65卄	44+	26+	15+	11+	5+	3±	—
1	82卌	69卄	46+	30+	25+	15+	8+	1±	—
2	89卌	70卌	48+	36+	25+	19+	11+	5+	—
3	86卌	64卄	44+	32+	24+	15+	11+	4±	—
4	84卌	69卌	46+	35+	23+	19+	12+	4+	—
5	83卌	68卌	48卄	39+	29+	20+	13+	5+	1±
6	78卌	59卄	41+	30+	22+	10+	8+	5+	—
7	76卌	56卄	39+	24+	19+	10+	5+	3+	—
8	79卌	58卄	40+	24+	16+	8+	5+	3±	—
9	76卌	65卄	46+	25+	15+	9+	4+	3±	—

第3表　18°-20°C室温保存精虫生存率並びに活力の平均　　(3試験分)

稀釋倍数＼時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9
対照	78卌	52+	29+	21+	10+	5+	3±	2±	—
1	72卌	50+	32+	22+	14+	10+	5+	3±	—
2	78卌	56卄	36+	29+	17+	12+	7+	5+	—
3	80卌	58卄	35+	26+	19+	13+	9+	3+	—
4	78卌	56卄	33+	29+	20+	12+	8+	3±	—
5	78卌	60卄	43+	32+	26+	16+	10+	3+	—
6	77卌	58卄	35+	26+	17+	10+	8+	3±	—
7	77卌	58卄	35+	26+	17+	12+	5+	2±	—
8	77卌	56卄	33+	23+	12+	7+	4+	2±	—
9	75卌	53+	33+	25+	12+	8+	3±	2±	—

第4表　14°-16°C室温保存精虫生存率並びに活力の平均　　(5試験分)

稀釋倍数＼時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
対照	80卌	68卄	51+	41+	30+	17+	4+	1±	—	—
1	32+	21+	14+	20+	1±	—	—	—	—	—
2	37+	27+	19+	7+	1±	—	—	—	—	—
3	39+	28+	17+	8+	2±	1±	—	—	—	—
4	48+	30+	15+	9+	7+	2±	—	—	—	—
5	72卄	53+	31+	23+	10+	3±	—	—	—	—
6	76卌	57卄	35+	17+	13+	11+	2+	1±	—	—
7	79卌	59卄	40+	32+	26+	12+	2+	1±	—	—
8	79卌	65卄	50+	39+	18+	19+	6+	2±	1±	1±
9	79卌	62卄	50+	42+	36+	22+	9+	3+	1±	1±
10	80卌	75卌	56卄	51+	46+	28+	11+	7+	1±	1±
11	84卌	74卄	61卄	53+	47+	25+	12+	6+	1±	1±

備考（各表共通）　濾過原液稀釈倍数
1…2倍　2…4倍　3…8倍　4…16倍　5…32倍
6…64倍　7…128倍　8…256倍　9…512倍
10…1024倍　11…2048倍　12…4096倍　13…8192倍
14…16384倍　15…32768倍　16…65536倍
卌…最も活潑な活力　卄…活潑な活力　+…活力を有するもの　±…どうにか活力らしきものあるもの

V. 摘 要

1. 大腸菌濾液は高濃度液では精虫毒として働き早期にその生存率及び活力を消失する。

2. 大腸菌濾液の一定濃度液は精虫の新陳代謝に有効に作用し精虫の生存率並に活力を増大させる。

3. 大腸菌濾液が精虫に作用するに当つては濃度の他温度に依り其の作用が左右され温度と精虫の代謝とに密接な関係を有する。

文 献

1. EDMONDSON, J. E., and others, Journ. Dairy Sci., 31, 631, (1948)
2. GUNSALUS I.C., and others, Journ. Dairy Sci., 24, 911, (1941)
3. 伊藤祐之他四氏： 家畜人工授精の技術 (1951)
4. 小松伊三郎： 牛の精虫についての生理学的研究、京都府医大雑誌 3, 6, (1930)
5. 西川義正： 畜産の研究 5, 385, (1951)； 5, 585, (1951)
6. 芝田清吾： 家畜人工授精の研究 23, (1950)
7. 田中 広，丹羽太左衛門，瑞穂 当，吉田信行： 農業技術研究所報告 G. I, 61, (1951)

Studies on the Vitality of Spermatozoa in the Filtrate of a Culture Solution of Collibacillus

By

Takaharu ITO and Hideto KADOTA

(Laboratory of Veterinary Surgery, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

In this report the writers have described their experiments on the influence of the filtrate of a culture solution of collibacillus upon the vitality of human spermatozoa. Spermatozoa of definite density were kept in the filtrates of various concentations at 38°C. (in incubator) or at 14–24°C. (at room temperature). For control the spermatozoa were kept in a physiological salt-solution. The results obtained were as follows:-

1. The rate of survival and the activity of spermatozoa quickly decreases in the filtrates of higher concentration.

2. The filtrates of certain lower concentrations increase the rate of survival and activity of the spermatozoa.

3. The activity of spermatozoa has a close relation to the temperature and the metabolism of the spermatozoa.

とりぱのそーま病の病理学的研究

2. すーら病家兎の内臓器，皮膚，筋肉に於ける変化の病理組織学的研究

石　黒　秀　雄*

H. ISHIGURO: Pathological Studies on Trypanosomiasis

2. Histopathological Changes of Visceral Organs, Skin and Muscles of Surra Rabbits

I. 緒　　　言

再発型感染を示す Surra Trypanosoma 病の内臓器の病理解剖並に組織学的研究には従来幾多の報告がある。その病理学的所見もほゞ明らかにせられてきた。しかるに筆者は *Trypanosoma evansi* の病原性をしらべるために家兎に実験的に感染せしめその変化の病理組織学的研究を行いたる処，原虫の組織侵襲によつて，脾臓，淋巴腺，背部の筋肉，背部の皮下組織に従来その記載のない変化の発現あるを発見し，その発現の意義とこの Trypanosoma の兎に対する感染型について考究した。

ここに今日までの文献を示し筆者の所見と考察を記述する。

II. 文　　　献

Trypanosoma 病の病理学的研究に関する文献の中より前述の生殖器以外の臓器組織の変化に関する文献を列記すれば次の如くである。

文献に表われた最初の詳細なる記載は1904年に発表せられた BALDWIN[29]の「実験的 Nagana の病理解剖学」の論文である。それ以前には肉眼的な粗雑な記載が見られるのみで，詳しい顕微鏡的所見に関する記述は殆んどない。即ちここに BALDWIN 以前の報告を紹介すれば次の如くである。KANTHOEK, DURHAM and BLADFORD[30] の 1898 年の Nagana の報告には赤血球数は減少し，血色素は赤血球数に比例して減少し Normoblast は流血中に現われ，白血球増多症が屢々出現すると云う。またラツテ，マウスでは淋巴腺及び脾臓は腫大し，肝臓は脂肪変性を表わす。此等の変化はモルモツトでは著明でなく，骨髄は屢々増生を示し，脾，肝，腎は含鉄色素の種々な分量を含むと云う。

---

* 山口大学助教授（農学部家畜微生物学研究室）

山口大学農学部学術報告，第5号 (Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ, No. 5, 1954)

PLIMMER and BLADFORD(31) の報告はこれに追加すべき新知見を認めていない。1902年の LABERAN and MESNIL の報告では脾の増大は鬱血によるものでありと云い，他の組織的所見を述べなかつた。

同年 VOGES(32) は Mal de Cadera を研究し報告した。これには体腔液の増加を認め，又淋巴腺は増大し，脾も大きさを増大するが，此は多くの場合脾材の増加によるものであると云う。彼は更に肺臓，心臓には変化なく，肝臓，腎臓は腫大し，腎臓は屢々出血性腎炎を表わすと記載した。

1903年の ELMASSIAN and MIGONE(33) の報告は一の顕微鏡的所見を追加した。即ち脳膜の鬱血と蜘蛛膜下腔液の分量の増加である。

同年 BRUCE and NABARRO(34) は人の睡眠病の数例の死体解剖を報告した。即ち何等急性の炎症の病状なく，唯単に大脳廻転部の扁平化，血管の充盈，蜘蛛膜下腔液の増加等が見られたのであつた。

同年これより少しく後れて MANSON(35) は MOTT and LOW が英国婦人の睡眠病屍の脳に於て血管周囲の小細胞浸潤を発見したことを報告した。

1904年 BALDWIN(29) は初めて実験的 Nagana病 ラツテ，マウス，モルモツトの病理解剖を報告し，その臓器の肉眼的所見と組織学的所見とを詳細に記載した。脾は極めて腫大し，濾胞は増大し，この増大はある特殊の細胞の増数によるものであると云う。この細胞は大きな円形又は卵形にて多核白血球より大きく，円形又は卵形の濃染核の周囲に粗なる顆粒性の原形質を有する。増大濾胞は内外二層と中間層に区別せられ，夫々別個の細胞よりなると云う。脾髄は充血し，脾髄の基質は種々なる程度に増加している。脾髄内には大小淋巴球と有核赤血球が存在する。また含鉄色素の種々なる分量が認められ，その沈著は病期の進行18日まで増加し，その後は増加しない。淋巴腺は淋巴球の増数と基質の増殖を示し，92日生存せる動物の淋巴腺には多数の単核細胞が存在し，この細胞には粗大なる又は微細な Oxyphile 顆粒が存在する。洞内には赤血球又は含鉄色素の顆粒を含む大円形又は卵形の Hyaline 細胞が存在する。淋巴腺基質は著しく増生を示す。

胸腺は淋巴様細胞と基質の増生により大さを増大する。肝臓は僅かに腫大し，各病期に於て肝細胞は溷濁腫張し，核の僅かに染る細胞索あり，その間に多数の原虫を認める。肝細胞には脂肪沈著があり，比較的多数の毛細血管内皮には含鉄色素を含むものがある。肝細胞には色素を含まない。

肺臓は肺胞壁の毛細血管は拡張し，肺胞上皮の一部の落屑又は肺胞内に一部赤血球，白血球を含むものがあり，又少量の繊維素を含むものがある。心臓，副腎，唾液腺，膵臓，睾丸，卵巣は種々なる程度の鬱血を見るの外，組織的には陰性の所見である。

BALDWIN は以上の臓器の所見は原虫による中毒変化とみなした。脾の腫大は鬱血と脾髄の網

状織の増生，濾胞と脾髄の基質の増生によるものと考えた。濾胞の外周には骨髄様細胞の増殖があり，此はそこに在る内皮より発生せるものと考えた。なお重要事項として含鉄色素 Hemosiderin の沈着の多少が病日によつて見られる。これに関する BALDWIN の解釈は「体のエネルギーが赤血球を破壊する因子に優越しようとする努力が行われ，その結果此が又脾に於ける Hemosiderin の量の減少となつて表われる。又動物のエネルギーがこの病原体もおさえることが出来なくなると，その結果動物は死亡する」と考えた。而してこの破壊因子については言明をさけているが溶血性物質が出現して脾の色素沈着となるものと考えた。いずれにせよこの組織的所見より病理的変化は毒素による変化であると結論した。

MORAX[36] は実験的 Trypanosoma equiperdum 感染の犬及び山羊の眼の変化を組織学的に研究し，その組織内に存在する Trypanosoma を美麗なる標本によつて報告し，その記載は比較的詳細である。

体内に於ける Trypanosoma の分布：

Trypanosoma 病に於ける顕微鏡的変化の追及と関連して Trypanosoma の組織内における在り方が研究せられ，GOEBEL and DEMOOR,[37] VAN DEURM,[11] HALBERSTAEDTER,[15] PROWAZEK and NEPOROJNY, JAKIMOFF の報告があり，それらを総括したものとしては NABBARO の記載があり，其れによれば次の如くである。Nagana 感染ラッテ，マウスでは Trypanosoma は一度血中に出現すると死亡するまで進行的に増数する。又モルモットでは原虫は流血内に多数と少数と交互に消長し，血中に極めて多数認めた後には全く認められなくなる時があるのである。又兎では血中には死の直前まで極めて乏しい。GOEBEL and DEMOOR はモルモットの軽快した時期には Trypanosoma は淋巴腺の中に極めて多数認められ睾丸にも極めて多数存在し，他の臓器には全く認めることができないと云う。

VAN DURME[11] は Nagana の感染後時間をおいて動物を殺してその血液及び組織塗抹を検査して，原虫は接種した場所にはじめ繁殖するものであることを発見した。而して Trypanosoma を腹腔内に接種した時はその後原虫は腹腔内に10日間存在する。次でまもなく血中に増加し来り，血中に最も多数となる時は原虫の攻撃の時期である。其の後まもなく原虫は睾丸に見られ，通常兎に見られる睾丸炎と他の生殖器の変化を生ず。次で全身淋巴腺が感染し，次に結膜，水腫を呈する皮膚，鼻粘膜が感染する。これらの臓器，組織のすべての原虫数は進行的に増加し次で減少する。この順序は臨床的病状の発現の順序と一致する。精液，結膜の膿には原虫は存在しない。脾，唾液腺，肝，腎，副腎の皮質，肺，脳，脊髄，涙腺，甲状腺，胸腺，骨髄，卵巣は常に陰性である。兎では Trypanosoma brucei は血液内よりも臓器内に多量となり，その臓器の機能的混乱と病変を現わすに至ると云う。

HALBERSTAEDTER[15] も兎に於てほゞ同様の所見を見ているが，而し睾丸内には原虫を認めなかつた。眼及び鼻の周囲の水腫部には原虫は変化した皮下織に見られたが，血管内には見ら

れなかつた。マウスではすべての内臓器特に肝及び皮膚の血管内に見られた。

他の動物では PROWAZEK and NEPOROJNY, 及び JAKIMOFF は Trypanosoma のかたまりが脳，肺，肝臓内で毛細血管の栓塞を起しているのを認めた。

NABARRO and GREIG[38] は Ugand に於て種々なる動物の Trypanosoma 病で死んだ猿，犬，モルモツトに於て肋膜，心外膜，心内膜の溢血を常に認めた。これらの出血の塗抹には通常原虫の集塊（その動物の血液内にあるよりも多数存在する）が含まれており，此はこの出血は栓塞部にあり，栓塞は原虫のかたまりであると結論した。

Trypanosoma の破壊の場処とその様式：

大部分の研究者は種々なる細胞の喰作用により破壊されると云う一致した見解を持つている。PROWAZEK[39] は原虫の破壊は多核白血球(例外的には好酸球)と単核細胞内で行われることを発見した。SAUERBECK[40] はラツテ，モルモツト，家兎，犬について研究し，血液内には何等 Trypanosoma の退行型を認めなかつたが,内臓器特に脾,淋巴腺，骨髄，肝臓及び此は僅少であるが肺に容易に退行型を認めた。SAUERBECK は此等の退行型を BLADFORD and PLIMMER の所謂アミーバ型,或は Plasmodial 型を説明するものであると考えた。臓器内の Trypanosoma の退行型は一般に細胞内にある。

WARD MAC NEAL[41] の研究では血液内における Trypanosoma の破壊は細胞の喰作用によるよりは血漿の細胞溶解作用によるものであると云う。

BATTAGLIA[16] は種々なる Trypanosoma を種々なる実験動物に感染せしめてその臓器の組織的変化を研究記載した。 Trypanosoma vesperitilionis の感染家兎では角膜炎を生ずる。Trypanosoma brucei は家兎に病原性があり進行性角膜炎を生じ，生殖器は潰瘍を生じ硬い肉芽腫を形成する。Trypanosoma dromedarii は家兎に病原性あり角膜炎を生じ，生殖器に変化を生じ， Trypanosona gambiense は家兎には角膜炎を生ぜず，生殖器に水腫を生じ肉芽腫を生じないと云う。又 Trypanosoma の感染により著明なる変化としては脾炎を認め，脾材の肥厚と共に淋巴球の浸潤があり，脾髄にも淋巴球発現し，濾胞には網状織が肥厚すると云う。心筋繊維は細くなり，全層に汎り淋巴球の浸潤を認め，腎臓には皮髄質に淋巴球の浸潤あり糸毬体は血管壁が肥厚する。睾丸は被膜肥厚し，間質には淋巴球浸潤あり，精子形成は著明なる障害を受け，セルトリー氏細胞は減少する。中枢神経系には硬脳膜及び蜘蛛膜に充血と細胞浸潤があると云う。

木村，福島，藤井等[42] は Trypanosoma evansi 接種牛馬の病理解剖に於て，心筋及び骨格筋内に円形細胞浸潤を認めた。 Trypanosoma 病に於ける骨格筋の細胞浸潤を発見せるは同氏等を以て最初とするものである。その他，中枢神経系の血管周囲の円形細胞浸潤，脾，肝，骨髄，淋巴腺の Hemosiderin 沈着，骨髄組織の萎縮，脾，淋巴腺の淋巴濾胞は萎縮を呈せず，また淋巴腺，脾臓に於ける骨髄様化生を思わしめる変化等を報告した。

HOEPPLI and REGENDAZ[17] は Trypanosoma rhodesiense, T. gambiense, T. brucei,

T. equiperdum の動物に対する病原性並に組織的検索を試み猿に於ては心筋の炎性変化を屢々認め，犬，猫には之を認めず，心臓の炎症変化としては Trypanosoma の存在を認める心筋炎並に心外膜炎，眼のレンズの変性，虹彩毛様体炎及び結膜下組織内及び毛様体虹彩内の Trypanosoma の出現，結膜炎等の変化があり，脳は神経節細胞の変性，肝の実質変性及び小壊死竈の発現，原虫はすべての器管の血管中又は血管外組織中に於ける証明等の成績を得た。

ANDREWS, JOHNSON and DORMAL[43] は Trypanosoma equiperdum 感染ラツテの死因を研究し，その組織的変化については次の如き所見を追加記載した。感染 Trypanosoma は血中に一定濃度に達すると理由は不明であるが凝集する。

脾臓は5～6倍に腫大し Malpighi 小体は僅かに大きくなり，多数の赤血球の浸潤をうける。多数の変性淋巴球と破壊せる Trypanosoma の破片が見られる，淋巴球，脾髄細胞の核の濃縮，破砕，溶解がおこり，髄質は血液を含み多核白血球は少ない。

肝臓は中心静脈の拡張，その周囲の肝細胞の変性がおこり，星細胞は稀となり変化する。胆管は処々に増殖変化がある。

肺臓は血管の欝血と水腫がおこり，血液は肺胞内に漉出しておりその中に Trypanosoma は大量認められ，大血管には塊状にかたまり，小血管及び毛細血管は Trypanosoma の塊で閉塞されている。原虫は又肺胞内にも見られ，多数の大喰細胞が出現しており，細胞内には摂取した原虫の核を含む。血管は障害され，その証拠として血管の剝離が見られた。

心臓は肉眼的には心室の拡張と心冠部血管の充盈を認める以外には変化なきも，此を切割するに凝血を充たし，この中には Trypanosoma の塊りを認め，心冠部血管には紐状の繊維素をふくむ凝血をみたし左心耳に連つている。心臓内血管及び毛細血管には Trypanosoma の塊りが認められた。脳は血管の拡張があり，淋巴球の浸潤又はグリヤ細胞性反応等は認められなかつた。

以上は要するに感染ラツテの変化で Trypanosoma の栓塞は循環を障害し血管の閉塞，血行静止，凝血形成をおこさせ，左心臓の血行の障害の結果として肺水腫を生ずる。肺及び心臓に於ける循環系統の障害は血液の酸素の吸収を妨害しそのため anoxemia は組織内の乳酸の蓄積を来し acidosis となり，肝の中心性壊死を来し，グリコゲン形成又はグリコゲン溶解等の機能を害し終局には低血糖となるのであると結んだ。

陳宗恵[18] は Trypanosoma equiperdum 感染家兎の死後の内臓器を検査しその変化のうち特記すべきものは次の如くかかげた。

(1) 著明な Hemosiderin 沈着は脾，骨髄に広汎性に，淋巴腺の中間腔に，肝では肝細胞，星細胞に認めた。

(2) アミロイドの沈着は脾髄と濾胞部に，肝では少数例に小葉中間層，周辺層の淋巴腔に，腎では糸毬体及び間質部に，副腎では皮質に限局性に認めた。

(3) 細胞浸潤は心筋には認めず，中枢神経系，大脳蜘蛛膜下腔，軀幹筋に認め，水腫性浸潤が

あり，筋繊維の壊死，石灰沈著，空泡変性を認めた。

(4)　心筋繊維の Eosin の染色不明，肝腎の脂肪沈著，肝の結合織増生，大脳の毛細血管出血とグリヤの増生がある。

(5)　脾，淋巴腺の濾胞の平等乃至萎縮，脾淋巴濾胞の胚中心の著明，脾の骨髄様化生，骨髄は萎縮し Erythropoesis の減退を示す有核赤血球の減少と巨細胞の一部の核濃縮を示した。その所見を前述の全身臓器の Hemosiderin の沈著は赤血球の破壊の亢進と生成の減退の存在することを意味し，本病の貧血は此が原因であろうと云う。更に Trypamosoma equiperdum 感染マウスとラツテの内臓器の変化を検した。肉眼的には脾腫を見るの外，著明な変化なく，組織的には血管内に多数の Trypanosoma を見ると共に急性脾腫の像が見られ，マウスでは加うるに脾の骨髄性組織の増生，ラツテでは充血を主として骨髄性組織の萎縮を来した。此等によつてマウスは血液生成機転の盛なる時に，ラツテではその減退せんとする時に死亡せるものであるという。

C. H. HU and K. Y. CHIN[44] は Trypanosoma brucei 感染ラツテの脾及び淋巴腺には著明な淋巴組織の増殖反応が起るので，この組織が末梢血液の淋巴球などと如何なる関係があるか否かを検した。その結果正常動物の末梢血液の淋巴様細胞は淋巴芽細胞，未成熟の淋巴球と成熟淋巴球である。感染動物の血液には感染第5日に淋巴芽細胞が著明に増加する。此は流血中の淋巴芽細胞の増殖と脾及び淋巴腺の増殖した組織内淋巴芽細胞の移動によるものである。また第6日以後の減少は細胞破壊力の増加とこの細胞の増殖力の消耗によるためであると結論した。

C. H. HU[45] は正常ラツテと Trypanosoma brucei 感染ラツテに於ける脾臓，淋巴腺に於ける淋巴様細胞の増殖を超生体染色法により比較検索し，組織内に於て感染時淋巴芽細胞及び形質細胞の割合が増加することを確めた。

PERLA[27] は Trypanosoma equiperdum 感染ラツテの基本的病変を研究し報告した。即ち Trypanosoma equiperdum を腹腔内に注射して生ずる炎性反応は大喰細胞，エオシン嗜好性白血球，マスト細胞の著明なる集積を特徴とする。Trypanosoma equiperdum に感染したラツテに於ける病変は第一に脾肝淋巴腺骨髄に起る。その変化は星細胞，淋巴結節の内皮細胞，脾の内皮及び網状織細胞の肥大よりなり，これらの細胞の喰作用の亢進を示すものである。壊死竈は肝及び脾に起る。脾の濾胞，淋巴結節には著明な淋巴芽細胞の増殖が存在し，脾の赤色髄にも淋巴様細胞の形成竈が見られるに至る。形質細胞は脾の赤色髄に於て増数する。エオシン嗜好性骨髄性細胞及び同白血球の著明の増生が骨髄に認められ，また脾臓内にもおこる。本病の病変を起す要素は血液中に存在する多数の虫体である。此が不断に破壊せられて異物となり流血内に放出せられ，脾，肝，淋巴腺の喰作用を刺戟し，また Trypanosoma の新陳代謝に際して溶血毒素を産生し，赤血球を破壊し大喰細胞の作用によつて色素顆粒となるまでの変化が発現するのであると云う。

登倉[46]は微量ヂフテリア毒素測定のために行われる家兎角膜内反応を利用して Trypanosoma

gambiense と equiperdum の虫体より抽出した毒素の証明に成功し，その二，三の性質を研究した。この毒素は家兎角膜に著明な潰瘍を形成せしめる一種の毒素 Trypanotoxin であるという。

ROGERO and MEGAW(47) はその著書 Tropical Medicine の中に於て犬の Chagaos 病の心筋の病気は急速に分裂せる原虫の機械的圧迫によるものであることが判明したと記載している。またその心筋の変化は筋繊維の中または間に原虫の巣が存在し，ここに白血球の細胞浸潤が生ずるのであると云う。而してその結果広汎なる心筋炎を生じ，人の子供はその急性期に死亡し，慢性例では心筋の変性を伴う繊維性変化がおこると記載している。

日本に於ける Trypanosoma 病の病理学的研究は支那事変に於いて軍馬の Surra 病の発生により行われた。その論文の多くは Surra 病軍馬又は軍犬の病理解剖並に組織的所見の記載またはその実験動物の本病の所見の記載であり此を深く研究したものを見ない。

即ち荒井隊(14) のTrypanosoma 病軍馬の報告は肉眼的病理解剖的記載を行つているのみである。荒井，市川，和田，前島(48)の Trypanosoma 症貧血に於ける血鉄症に関する報告は病馬の全身臓器の血鉄素沈着を検査し，脾臓，肝臓に於ける色素の沈着は正常馬と反対の所見であり，伝染性貧血の所見に類することを報告した。

安田，荒井，市川，斉藤，和田(49) は Trypanosoma evansi 接種馬の病理解剖並に組織学的所見を報告した。その報告の中より従来の報告に追加すべき変化を摘記すれば心筋繊維内脂肪沈着，一部の心筋繊維の萎縮崩壊，肝臓グリソン氏鞘内淋巴細胞浸潤，脾の莢動脈周囲の細胞増殖，動脈壁の鬆疎化と硝子様変性，腎上皮の硝子様変性，出血，脾臓及び淋巴腺の巨態細胞の出現等である。

筆者石黒(50)も T. evansi 及び T. equiperdum の感染を研究しこれらの屍体の病理学的研究を行い，両種 Trypanosoma の感染家兎の組織学的変化の相異を報告し，又皮膚の変化，筋肉の変化，肝臓の変化，脾の変化，生殖器の変化等に注目して記載した。また骨格筋(51)に於ける Trypanosoma の組織侵襲性と筋組織病巣につき記載報告した。

田中(19) は T. equiperdum に感染した犬の病理組織学的所見を報告した。其の所見は前述諸家の所見と同様にて動脈壁，肝，脾，腎，心，肺，淋巴腺，脳，生殖器の変化を報告している。

BRAND, TOBLE, KISSLING and ADAMS(52)は Trypanosoma cruzi の異る四系統のラッテに対する生理と病理を研究し分離した系統により病原性の異なることを報告した。即ち T. cruzi は他の Trypanosoma と異なる点はこの原虫が細胞内寄生性であること流血内寄生性のないことである。然るにこの研究者は4つの系統 Brazil株， Wellcome B H株，Guatemala株，Panama株がラッテに寄生せる場合組織侵襲性に於ても心臓，肺，肝，脾，腎，軀幹筋，脳等に於て異ることを明示した。また心筋に対する侵襲性は四株共にあるが Brazil 株，Guatemala 株は軀幹筋に侵襲性があり Wellcome 株， Panama 株は微弱である。全体的には上記の各組織に対しては Brazil 株は組織侵襲性が最高で， Guatemala，Panama， Wellcome 株の順にその性質が減じて

いると云う。組織的には Trypanosoma は Brazil 株，Guatemala 株は気管支平滑筋血管の平滑筋また腸の平滑筋に病害を及ぼすと云う。組織の病害は各組織に見られるが心臓が最も強い。心筋の繊維は初め水腫性でついで淋巴球または未分化の単核細胞の浸潤があり繊維芽細胞も感染後11～14日に現われ，21～24日になると筋繊維は広くばらばらとなる。骨格筋の変化は心筋の変化の程度と比べると弱く心筋に見られたと同様の変化が認められると云う。

ひるがえつて Trypanosoma cruzi 以外の Trypanosoma が侵襲性または筋肉に対する病害に就いて之を研究せるものは前記の如く木村博士の馬の Surra の変化の最初の検索に初り僅かに Trypanosoma equiperdum に於て陳の記載及び，Trypanosoma evansi と Trypanosoma gambiense に於て筆者の所見を見るのみである。Trypanosoma cruzi 以外の諸種の Trypanosoma に於ける筋肉侵襲性に関しては未だ之を認めず全く不明瞭である。

以上は文献に現われた Trypanosoma 病の病理解剖並に組織的研究の成績であるが，筆者が研究せる Trypanosoma 病に認めた変化については未だ文献に記載と考察を試みたるものを認めないものがあるのでその成績を記述する。

III. 実験材料及び実験方法

Trypanosoma 病家兎はいずれも前報告に記した T. evansi の皮下接種例である。なお感染後3日、10日、13日、16日、20日，21日、24日に屠殺した材料を加えた。各病家兎は死後剖検し、10% Formalin 液固定、酒精固定，ZENKER 氏液固定により Paraffin 封埋切片を製し Haematoxylin eosin 染色，WEIGERT の弾力繊維染色，WEIGERT の繊維素染色，VAN-GIESON 染色，格子状繊維鍍銀法等を行いて検した。なお組織内の Trypanosoma を染色するためには Haematoxylin eosin 染色と共に Battaglia の GRAM 染色法を行つて検査した。

IV. 実験成績

1. 脾　　臓

A. 肉眼的所見

一般に帯褐赤色にして被膜は滑沢である。皮下接種の死亡家兎では表面に多数の帽針頭大乃至米粒大の灰白色或いは暗赤色の斑点が認められる。割面は赤褐色である。灰白色部は不正形硝子様半透明で，一部赤色部を混えており，濾胞と異る性状を示す。この変化は後に経験した T. gambiense 感染犬の死亡例に多数の著明な同性状の病巣が脾臓に認められた。脾の重量はいづれも著明に腫大を示し，経過長きものは中等度の腫大を示した。

B. 組織学的所見

1. 被膜； 被膜，脾材の肥厚などは認められない。

2. 濾胞： 一般に大小不同にて，濾胞は限界明瞭なるものと然らざるものとあり，萎縮状の

ものは限界明瞭である。一般に充血を示しており，濾胞を形成せる淋巴球の配列は比較的粗にして，胚中心は認められない，濾胞内毛細血管は充血を示すも，出血は認められない。淋巴芽細胞の軽度の増殖が認められる。

濾胞内には斑点状に淡色の細胞群が存在する。これは網状織細胞の軽度乃至中等度の増殖巣である。Trypanosoma の核の破片物はその中に多数認められる。感染後10日乃至13日にして既に濾胞部の淋巴芽細胞は増殖して腫張し，網状織の増殖を来し，周辺部に淋巴球が密に配列して脾髄に及んでいる。

3. 脾髄： 血容減少せるもの殆んどなくすべて著明に広汎性に血容の増加を示している。凡ての例に軽度なる骨髄細胞を認め，また巨態細胞の存在するものがある。網状織内皮細胞はすべて腫大して腔内にふくれ出し，増殖し脾髄細胞は多数発現している。Erythrophagen は髄索内静脈洞内に散在性にすべての例に発現しており，赤血球の貪食が亢進しているようである。偽好酸球は大部分少数発現するにすぎない。淋巴芽細胞及び形質細胞は濾胞周辺部の脾髄に少数乃至中等数発現している。

以上は脾の細胞成分の数量的性質的の変化の概略である。なお次に記するような種々なる変化が発現している。

4. 血栓形成： この変化はほとんどすべての例の濾胞周辺の静脈洞内に硝子様血栓の形成が認められた。然し屠殺例には之を認めなかつた。なお此と並行して多数の静脈洞内は拡張し凝血形成せるものが認められた。この中に多数の Trypanosoma が存在するのが認められた。なお T. equiperdum 感染家兎にては濾胞部に脾髄部にアミロイド沈着が著明であり，T. evansi 感染家兎と明に之を区別することができる。

5. Hemosiderin 沈着： 少数乃至中等量の Hemosiderin 塊が脾髄の Erythrophagen 内にまたは網内系組織内に認められた。その沈着の分量は少量乃至中等量であり，T. equiperdum 感染家兎に比すれば少量である。

6. Trypanosoma の組織内発現： 材料が新鮮にて固定せられたものは Haematoxylin で濃染せる場合には静脈洞内及び濾胞内に多数塊状または散在性に認められ，また凝血内にも認められた。また髄索内のものは数個づつ散在し，大円形細胞内に摂取せられて顆粒状となつて存在するものもある。即ち Trypanosoma の脾内発現は主としてその血行路に沿うてあり，一部は髄索内にある。

7. 脾の変化は接種後3日にして濾胞の淋巴球の増殖が認められ，8日後には濾胞内の淋巴芽細胞の増殖，網状織細胞の肥大増殖が現れてくる。静脈洞の充血，脾髄の細胞増殖は接種後13日以後に著明となる。血栓形成はその経過中屠殺せるものには認めなかつたので病の末期に発現するものと思われる。

要之，T. evansi 感染家兎の脾臓の主な病理組織的所見は濾胞の大小不同にして淋巴球の減

少，淋巴芽細胞の増殖，著明な網状織細胞の肥大増殖，活性化，異物の食取である。濾胞周囲静脈洞内に於ける硝子様血栓形成，静脈洞の拡張充血，脾髄内の網状織内皮細胞の増生，貪食能の亢進，Erythrophagen の発現， Hemosiderin の沈著であり，淋巴芽細胞，形質細胞の発現である。 Trypanosoma は主として血管内に散在性に或は集団状に存在し，一部は髄索内に存在し，これらは崩壊した小顆粒となつて多数認められた。

2. 淋　巴　腺

A．腸間膜淋巴腺の肉眼的所見

著明な腫張が認められた。

B．腸間膜淋巴腺の組織学的所見

1． 被膜： 梁材には変化を認めなかつた。

2． 濾胞： 大さは不同で限界不明瞭なものが多く，淋巴球の配列は正常であるが一般に粗である。淋巴芽細胞の増殖が認められる。網状織細胞の肥大増殖せるものは濾胞内に散在する。この細胞の中にはベルリン青陰性の帯褐色の微細な顆粒及び Trypanosoma の破片が食われている。

3． 髄索： 淋巴球の配列は粗となり，淋巴球の形態及び染色性については著変は認められない。

4． 淋巴腔： 淋巴腺の全例に於て著明に拡張し，漿液，微細なる顆粒， Trypanosoma， 赤血球，白血球，大単核円形細胞，色素顆粒細胞等を種々なる程度に含有せるを認める。大単核円形細胞には微細な顆粒を含む。恐らく Trypanosoma の食われた破片であると思われる。

5． 辺縁洞： すべての例に於て拡張し，漿液，少数の赤血球，白血球，大多数の大単核円形細胞，色素顆粒細胞が存在する。洞内皮は肥大し，活性化が認められる。Haematoxylin に染色せる小顆粒を食取せるものが多い。

6． 血管内には Trypanosoma が小塊状をなして存在せるを認める。濾胞部にも Trypanosoma をその間隙に認める。

淋巴腺の変化は接種後8日にして淋巴芽細胞，網状織細胞の増殖が現われ，淋巴洞内に大円形細胞が多数出現する。

要之， Trypanosoma 接種家兎の淋巴腺には濾胞の大小不同胚中心の不明，網状織細胞の肥大増生とベルリン青陰性なる小顆粒と Trypanosoma の破片とが認められる。また血管内には Trypanosoma が存在する。淋巴腔，辺縁洞はいづれも拡張し，その内皮の肥大増生と共に洞内には多数の大単核円形細胞，色素顆粒細胞が発現する。

C． 腰部淋巴腺の肉眼的所見

腰部皮下に接種した例では接種した側の腸骨外角部の淋巴腺は著明に充血，腫大せるを認める。

D． 腰部淋巴腺の組織学的所見

1. 輸入淋巴管は著明に拡張して淋巴管内に多数の大円形細胞，色素顆粒細胞を充満する。また小さな蛋白性の顆粒を含んでいる。

2. 濾胞： 淋巴球の配列は粗にして此は淋巴球の流出，消失によるものと思われる。一般に水腫性である。部分的に広い面にわたり，全く淋巴球の消失せる処があり，また全く広汎な壊死を呈する。壊死部には少量の淋巴球が集塊状に残存する処がある。また濾胞内に著明な出血を呈せる部分が混在する。

3. 淋巴腔： 著明な拡張，内皮の肥大，活性化を示し，腔内には多数の大単核円形細胞が小さな顆粒を食しており，また淋巴球及び色素顆粒細胞を認める。

腰部淋巴腺の変化は接種後3日にして既にその濾胞は充血し，淋巴腔の拡張，大円形細胞の多数の出現を認める。10日以後は濾胞の淋巴球は粗となり，網状織細胞の肥大，増生を認め，淋巴洞の拡張，大円形細胞の発現著明となる。

3. 肝　　臓

A. 肉眼的所見

各例共にほゞ正常大にて辺縁は鋭利，血容多く色沢は赤褐色乃至暗赤色である。

B. 組織学的所見

肝細胞は一般に著変を呈せず，唯1例21号家兎の肝細胞内に微細なる Haematoxylin にそまる小顆粒を認めるものがあつた。この顆粒はベルリン青陰性である。肝臓の血容は一般に稍々強く認められたが唯1例21号は高度であつた。接種8日以後に於て中心静脉，肝毛細血管等の血管内には，赤血球に混在して Trypanosoma を集塊状に認めた。

自然斃死例では血栓形成等の変化は認めなかつた。肝細胞索間の毛細血管の星細胞は肥大，毛細血管内にふくれ出し，その中に食べた Trypanosoma の核破片を含み，活性化剝脱を示しておる。唯1例25号の間質に軽度の淋巴細胞浸潤を認めた。感染後8日にして既に星細胞の活性化を示しておる。

要之，T. evansi 接種家兎の病変は肝毛細血管星細胞の増殖，活生化剝脱であり，その中に Trypanosoma の核破片を含んでいる。1例肝細胞内の不明に顆粒が出現し，間質に於ける軽度の淋巴球の浸潤があつた。

4. 心　　臓

A. 肉眼的所見

一般に容積大にして心囊水の増量せる如き所見を認めるのほか，心外膜は滑沢で変化はなかつた。重量は一般に大なるも房室腔内に血液を充満せるを以て，正確なる大きさの大小は認められなかつた。

B. 組織学的所見

心筋繊維の大きさの変化は認められない。たゞ44号の心筋繊維の中には繊維の膨化，空泡状を呈するものが認められた。心筋内に介在する血管には Trypanosoma がかたまつて認められる。血栓形成は認められない。毛細血管の内皮は軽度増数を示している。

要之，T. evansi 感染家兎の心臓の所見は血管内の Trypanosoma の出現，内皮の肥大，一部筋繊維の膨化，空胞化を認めるのほか著変がない。

5. 肺　　　臓

A. 肉眼的所見

肺臓は淡紅色又は帯褐淡紅色，気容にとみ，其の他の病変を認めず，溢血斑，癒着等の変化を認めない。

B. 組織的所見

肺胞内には一般に異常の内容物を認めない。肺胞壁は一般に軽度の欝血を呈し又処々に欝血水腫を示す。血管内にはすべての例に赤血球と共に Trypanosoma が集団をなして存在するのが認められる。一部の小葉には必ず肺胞壁の厚さをましている処が認められ，之の血管内には分離性血栓が認められ，Trypanosoma 原虫を含む凝血が認められる。この様な変化を有する肺胞壁は厚さをまし，細胞性に壁の肥厚を呈しており，組織内には Trypanosowa らしき顆粒物を含んでいる。また一部，細葉性に肺胞壁の充血，肺胞内に於ける漿液の滲出しておるものがある。又一部の上皮の剝脱せるものが存在する。

なお91号の如きは血栓形成が存在し，毛細血管内には Trypanosoma が多い。特に肺胞壁があつくなつている。接種後20日の92号は肺胞上皮に微細な顆粒物を多数含むものがある。一部気管枝壁の肺胞及び肋膜下の肺胞は退縮し無気肺を呈するものがある。

要之，斃死した家兎の肺の一部には欝血水腫を呈する部分が必ず存在し，上皮の剝脱，一部分の赤血球の脱出が認められる。肺胞壁毛細血管及静脈内には Trypanosoma が多数存在し，肺胞壁毛細血管に少しく古い分離血栓又は新しい血栓，或は Trypanosoma を含む凝血が多数認められる。また肺胞壁の細胞の，或はその中に Trypanosoma が遊出しているのが見られる。又肺胞上皮内に Haematoxylin に染つた小顆粒を摂取しているものがある。

6. 腎　　　臓

A. 肉眼的所見

各例共に左右同大にして淡褐色乃至赤褐色である。

B. 組織的所見

糸毬体は少し大きくなり内皮の肥大せるものが多い。又充血せる糸毬体内には Trypanosoma を明らかに証明出来る。92号の如きは一部細血管の拡張と主部上皮の状を呈するものがある。

要之 T.evansi 家兎の所見は糸毬体の充血又は正常，糸毬体内皮の増生，充血せる糸毬体内の

Trypanosomaの出現である。

7. 廻　　　腸

A. 肉眼的所見

T. evansi 接種家兎では廻腸の壁は著しく腫張し，この部の淋巴装置の腫大せるを認める。

B. 組織学的所見

腸粘膜には特異の病変は認められない。たゞこの部の淋巴装置の濾胞は著しく腫大し，淋巴球の配列は粗となり，上皮様の網状織細胞が多数出現し，その中に微細な帯褐色の顆粒が沈著している。この顆粒は一部はベルリン青反応陽性，一部は陰性である。この変化は接種後13日の例より出現し来り，すべての例に出現し，濾胞の中心よりその辺縁の淋巴隙にまで大きな集塊として存在している。

要之，T. evansi 接種家兎の廻腸の変化はその部に存在する淋巴組織内の網状織細胞の腫大増殖，異物食機能の亢進である。

8. 軀幹筋の変化

A. 肉眼的所見

T. evansi 接種家兎の筋肉の変化として背最長筋を4例に就て検査した。此を胸部より腰部に向つて順次切割して断面を検する時は腰部に於て灰白色の斑点が表面に近き部分に認められた。

B. 組織学的所見

病変の強きもの1例（21号），弱きもの3例（45号，46号，54号）である。よわきものは筋繊維の染色性不同腫大，空胞状変性を来せるものであり，間質の変化は認められなかつた。21号は筋繊維の変化と共に間質の変化が存在し，間質の水腫状腫張又は淋巴細胞の浸潤が認められ，偽好酸球も僅に此に混在するものがある。又その間に微細な顆粒と核の破片が存在する。この顆粒は前述の脾臓に認めたものと同性状で Trypanosoma の変性せるものと認められる。

要之 T. evansi 感染家兎の背最長筋の変化は筋繊維の腫大染色性不同，空泡変性及び間質に於ける Trypanosoma の変性顆粒と円形細胞浸潤である。

9. 皮膚の変化

A. 肉眼的所見

T. evansi 感染家兎は病期の進行と共に一部脱毛し易くなる。剖検し剝皮すると背部の皮下は全般に充血し，少しく浸潤性を呈している。特に皮下接種部位周辺は著明であり，その部の表在淋巴腺は充血腫張し，結合織は赤色水腫様状で，それより周辺に向つて変化がひろがつている。

B. 組織学的所見

この部について検査せるものは皮をホルマリンに保存せる2例について検査した。皮下組織には細胞浸潤著明，主として大単核円形細胞が多数発現し，淋巴球が此に僅かに混在して発現しておる。特に皮膚に付着せる筋膜の間質には淋巴球の浸潤が認められる。

V. 考　　察

Trypanosoma evansi 感染家兎の内臓器の変化につき考察を試みることとする。

1. Trypanosoma の血管内並に組織内出現について： 不明瞭な再発型感染を示す死亡家兎の組織内の出現は Trypanosoma は心，筋，肺の静脈及び肺胞壁の毛細血管，脾の濾胞内及び静脈洞並に髄索内，淋巴線の血管並に淋巴腔内，筋肉皮下の血管内に集塊状に多数存在し，又経過中のものにも認められる。Trypanosoma はいずれも血管内に存在し，この原虫がこの感染型式の場合には住血原虫であることを示すものである。而して集塊状に小血管，毛細血管に Trypanosoma の多数の存在はこの部の循環障害をおこすことが考えられる。この様な Trypanosoma の存在する処は鬱血がはげしい。従来マウス，ラツテの如き小動物に病原性 Trypanosoma を接種した連続型感染では Trypanosoma は流血内に多数存在する。HALBERSTAEDTER はこの様なマウスでは内臓器，特に肝及び皮膚の血管内に Trypanosoma が見られたと云う。PROWAZEK and NEPOROJNY，及 JAKIMOFF も Trypanosoma のかたまりが脳，肺，肝の毛細血管に栓塞を起しているのを認めた。VAN DURME は Nagana 感染家兎は腹腔内接種に於て Trypanosoma はその部に10日存在し，次で血中に増加し，間もなく睾丸等に出現し，その臓器等の機能的混乱と病変を起すと云う。

2. 出血： 著明な出血は第一に皮下接種に於て腸管外角部淋巴腺の濾胞内の出血であり，また淋巴腔内にも赤血球が存在する。肺の肺胞内及び脾髄の出血が存在する。濾胞内出血は最も著明である。これは皮下に接種せられた Trypanosoma が繁殖し，此が流入し又はその産生毒素によつて血管壁の透過性に変化を来して濾出性出血を起したものと考えられる。Trypanosoma evansi 感染家兎のこの変化は Trypanosoma equiperdum の感染家兎の高度なる変化と比較すれば極めて軽度で微弱である。これは Trypanosoma の特異性にあると考える。

3. 血栓形成： 斃死全例に脾臓の濾胞周囲の静脈洞に硝子様血栓，肺胞壁の毛細血管は硝子様乃至分離血栓が存在する。文献を見るにこれらの臓器の血栓形成は従来 Surra の感染動物にはその記載を見ない処である。JAKIMOFF，LAVERAN and MESNIL，PROWAZEK and NEPOROJNY，などは T. brucei 感染マウス，または T. equiperdum 感染ラツテの肺の毛細血管に Trypanosoma の栓塞を起して肺臓心臓の循環障害を生ずることを記載している。血栓形成は筆者の実験によれば又前述の睾丸にも存在している。此はこれらの血管内に Trypanosoma が多数栓塞状に存在し，血流を障害し，また Trypanosoma による組織細胞の崩壊に原因し，血栓形成に至つたものと考えられる。Trypanosoma の死因として病原 Trypanosoma のマウス，ラ

ツテ感染に於ては Trypanosoma の栓塞があげられているが，抵抗再発型感染の Surra 病家兎では広い範囲の肺毛細血管の血栓形成，脾臓静脉洞の血栓形成などは，これらの臓器の重大なる機能上の失調を来して連続型感染の場合と同様に死因となるものと思う。

4. 壊死とその原因： 著明な壊死は皮下接種部支配の腰部淋巴腺に認められ，少数の淋巴球が僅かに遺残するのみである。淋巴管内には驚くべき程大円形細胞が充満しており，濾胞内には広範囲に淋巴球の減少が認められる。恐らくこれらの感染組織に登倉の証明せる如き Trypanosoma の毒素又は之を支配する血管系の循環障害によつて起つたものと考えられる。文献に見るに従来この様な所見を報告したものを認めない。

5. 淋巴組織の萎縮性変化： 接種部に近き腰部淋巴腺，脾及び他の淋巴腺の濾胞部の淋巴球は減少して粗となる。本病の感染によつて虫体毒素により淋巴球の形成が阻害せられ，かつ淋巴球の血流による移動の結果と考える。文献に見るに T. brucei 感染ラッテに於て HU and CHIN は感染当初は淋巴芽細胞の増殖を来し，第6日以後には細胞破壊の亢進によつてこの細胞の増殖力が消退すると云う。PERLA は T. equiperdum 感染ラッテでは肝臓の星細胞，脾臓濾胞部の内皮及び網状織細胞の肥大を来し，次で，脾臓の濾胞，淋巴結節の淋巴芽細胞は増殖すると云う。連続感染に比し経過日数の長い再発型感染を行う。 T. evansi 感染家兎では病末期には脾臓，腸内淋巴腺には淋巴球が減少し，此に反しその部の内皮の肥大と活性化，網状織細胞の肥大と増生が特に顕著に発現する。

6. 網内系の肥大増殖： T. evansi 感染家兎の脾臓の淋巴濾胞，脾臓淋巴腺，廻腸の淋巴装置，肝の星細胞，皮下組織の網状組織，肺胞壁の内皮細胞等の肥大増殖が特に著明である。これは本病に於て Parasitaemia を生じ流血内またはその組織内に存在する Trypanosoma が不断に破壊せられて異物となり，その活動化を刺戟する結果であると考える。これらの変化は Trypanosoma 敗血症に於てすべてに共通して起る変化である。筆者は特に接種皮下組織とこれを支配する淋巴管と淋巴腺に著明なることより，これ等組織と Trypanosoma との特殊な関係に注目するものである。

7. Trypanosoma 感染病巣の細胞性反応と Trypanosoma の破壊： Trypanosoma の感染病巣と細胞性反応の著明なることは前述の生殖器系統である。之に次ぐ変化としては脾臓，淋巴腺，皮膚筋肉である。脾臓，淋巴腺の変化は睾丸，副睾丸に比すれば極めて微弱で，Trypanosoma と Trypanosoma の破壊により網内系の活性化と亢進があり， Trypanosoma と直接関係する偽好酸球の発現は弱い。皮内の反応は網内系の肥大増殖と大円形細胞の出現である。此等の変化は Trypanosoma の破壊せられた遺体の処理又は Trypanosoma により障害せられた細胞の処理にあたるものと考える。なおこれらの組織に於て，上記の変化と併行して末期に淋巴芽細胞と形質細胞の増殖がある。特に再発型感染に於けるこの変化は，生殖器の変化と共に連続型感染に於けるより著明であり，Trypanosoma の感染に対する抵抗性と関係あるものと考える。

8. 肺臓の変化：　肺臓の変化には連続型感染を示すマウス，ラッテでは従来より毛細血管内の Trypanosoma の栓塞が注目せられていたが，筆者の兎の所見によれば Trypanosoma の栓塞と共に血栓の存在が重要である。又此と併行して肺胞壁の内皮の肥大増殖による細胞性肥厚がある。此は Trypanosoma に対する肺の特異な反応変化と考える。

9. 淋巴腺の変化：　淋巴腺の変化としては接種局所淋巴腺の組織的変化は注目すべき変化である。この淋巴腺の変化と皮膚の変化は Trypanosoma の繁殖場所を研究する重要なる所見と考える。従来の文献に DURHAM and BLADFORD, 及び PLIMMER and BLADFORD は Nagana 接種動物に於て接種局所に最も近き淋巴腺の腫張は特に注目すべきと記載している。

10. 脾臓の変化：　T. evansi 感染家兎に於て著明な変化は脾髄静脈洞の血栓形成である。肉眼的にはいずれも貧血性又は出血性梗塞の如き所見を示すものである。此の如き著明の変化に就て文献には未だ記載なく，此を研究せるものがない。陳は T. equiperdum の血栓形成は脾臓内感染家兎に於て上記の変化と異る濾胞部のアミロイド沈着を報告している。筆者の認めた変化が静脈洞の循環障害を来す重篤なる変化なりと考えられ，かくて動物の死を早めるものと思われる。なおこの変化は筆者の行つた T. gambiense 感染家兎及び犬にも又認められたのである。

11. 肝臓の変化：　星細胞の肥大増殖である。血鉄素の沈着は肝細胞，星細胞にも認められない。肝臓のこの変化は他の動物に於ける Trypanosoma の感染に於ても発現する変化である。

12. 筋肉の変化：　T. cruzi を例外とし，他の Trypanosoma の動物に於ける感染型（連続型感染，再発型感染，恢復型感染）ではすべて住血寄生虫として血管内に於て原虫は繁殖する。例外として T. cruzi のみは感染動物の筋肉内に於て繁殖し，而して組織内より遊離した原虫が血液内に出現するものである。

然るに T. evansi 皮下感染家兎の背最長筋に変性と間質に細胞浸潤が存在する。

此は T.cruzi がラッテの心筋，軀幹筋に侵入して病害を生ずる組織内感染型と似ている。なお T. cruzi の如き組織寄生性 Trypanosoma もラッテに侵入して示す筋組織侵襲性は原虫の系統により差異と強弱あることが報ぜられている。T. evansi の動物に於ける筋肉の変化は筆者の家兎及び木村博士の牛馬を除いてその所見の報告がない。此はその組織侵襲性が宿主の種類によつて変ることを思考せしめるものである。文献に徴するに木村，藤井は Surra 接種牛馬の筋肉内に細胞浸潤あるを記載し，陳は T. equiperdum 感染家兎の背最長筋に筋繊維の崩壊と細胞浸潤あるを記し，筋肉は原虫と親和性のあるものと考えた。

なお筆者は筋肉に於ける変性はこの組織に浸入せる Trypanosoma の毒素に対する中毒性変化として，その細胞浸潤は侵入停留せる原虫に対する細胞性反応と考える。

Trypanosoma の毒素に就ては LAVERAN は T.brucei の毒素は神経に敏感なりと云い，PERLA は T. equiperdum は溶血性物質を生ずると云い，笠倉は T. gambiense 及び T. equiperdum は家兎角膜に潰瘍を生ずる特殊の毒素 Trypanotoxin を産すると云う。

13．皮膚の変化：静脈内接種と皮下接種では異る Trypanosoma の感染型式を示すことは前述した処である。皮膚及びその支配淋巴腺に変化の生ずることよりして組織内に注入せられた原虫はここに長く局在蕃殖して病変をおこし，動員繁殖した大単核円形細胞は順次淋巴道を通り支配淋巴腺に流入し，又ここに最も濃厚に原虫及び崩壊産物を流入せしめることによりその淋巴腺の淋巴球の消失，皮質の壊死その他の変化を起すものと考えられる。陰嚢，陰門部，眼瞼部等の皮膚におこる変化も流血により転入せる原虫が組織間隙内に好棲場所を得てその部に蕃殖し，その結果病変をおこしたものと考えられ，皮下組織は Trypanosoma の好棲器官と考えられる。文献に徴するに皮下の変化は LAVERAN and MESNIL はその著書に於て馬の Nagana の死体では皮下及粘膜下，筋間には黄色膠様浸潤ありと記するもその組織的変化には言及しない。HALBERSTAEDTER は Nagana 感染家兎の変化せる皮膚細胞内，皮下組織に原虫を認めたるも血管内には認めずと云い，感染マウスではこれに反し内臓器特に脾肝の血管に原虫を認めると云う。此の如く再発感染型動物の本原虫の好棲場所はなお多種類の宿主動物につき研究を要するものと考える。

VI. 結　　論

筆者は家兎の皮下に Trypanosoma evansi を接種し Trypanosoma 病の内臓器，皮膚，筋肉の変化を病理組織学的に研究した結果，次の如く結論する。

1．再発型感染の Surra 病家兎に於ては肺臓の毛細血管，脾臓の静脈洞内に Trypanosoma の多数の栓塞様存在と共に両臓器血管内に血栓形成を認めた。これらの器官における血栓の形成は経過中の屠殺例には認められず，死亡したものに認めた。此は死の直前この変化を生じ臓器の機能の障害を来し有力な死因の一となつたものと考える。

2．皮下接種部を中心とした背部皮下組織に広汎なる炎性変化を認め，その部には大円形細胞の多数の出現と，囲管性の淋巴球性浸潤がある。又 Trypanosoma が組織内及び血管内に認められる。これは Trypanosoma の接種によつてこの部位に長く Trypanosoma が留まつて蕃殖し，病変を起した結果と考える。

3．皮下接種部付近の淋巴腺の腫脹は他の部の淋巴腺と異つて，濾胞内出血，壊死，チーヌスカタールは著明であり，淋巴管内には大円形細胞の発現が著明である。この変化は皮膚の変化と共に Trypanosoma が接種局所に長く存在することを説明するものと考える。

4．背最長筋には変性，及び細胞浸潤を認めた。此は Trypanosoma 病に於ける高度の運動障害の原因の一と考えられる。又 Trypanosoma cruzi のみが特に組織侵襲性あるものとして筋肉内寄生性があげられているが，Trypanosoma evansi も同じく宿主の種類によつては或程度の組織侵襲性を現す証拠と考える。此は筋肉が Trypanosoma evansi と親和性があり，筋肉に Trypanosoma が出現滞在してその結果細胞浸潤をおこしその毒素によつて変性が現れたものと考える。

5. Trypanosoma evansi の皮下感染は, Trypanosoma が接種された皮下にあつて蕃殖し，蕃殖して多数となると共に随時流血内に入り諸処の臓器組織に移り，網内系を刺戟してその肥大，増殖をおこし，Trypanosoma 及びその毒素，崩壊した原虫等により変性，滲出及び増殖性の等の変化がおこり，又原虫毒による骨髄再生不能性貧血を起すと共に肺の小血管の血栓形成，毛細血管内に於ける原虫栓塞，脾臓の静脈洞内の血栓形成などにより組織内に於ける循環障害，酸素欠乏症を起し，遂に死亡するに至るものと考えられる。

本研究は文部省科学研究費により行つたものである。この研究の遂行にあたり御指導御鞭撻を賜わつた木村哲二先生，故江本修先生に対し感謝の意を表する。

文　献 (前報告以外のもの)

29) BALDWIN: Journ. Infect. Dis., 1, 544, (1904).
30) KANTHOCK, DURHAM, and BLADFORD: Prac. Roy. Soc., 64, 140, (1898).
31) PLIMMER and BLADFORD: Proc. Roy. Soc., 65, 274, (1899).
32) VOGES: Ztschr. f. Hyg., 39, 323, (1902).
33) ELMASSIAN and MIGONE: Ann. Inst. Past., 17, 241, (1903).
34) BRUCE and NABARRO: Roports of the sleeping Sickness Commission, No.1. Aug., (1903).
35) MANSON: Brit. Med. Journ., 2, 1462, (1903).
36) MORAX: Ann. Inst. Past., 21, 47, (1907).
37) GOEBEL and DEMOOR:〔LAVERAN and MESNIL: Trypanosomes and Trypanosomiases. (in English) much enlarged by NABARRO, P. 143. (1907). より引用〕
38) NABARRO and GREIG:〔同上 P. 144. (1907). より引用〕
39) PROWAZEK: Arb. a. d. Kaiserl. Gesund., 22, (1905)〔abstract by MESNIL, Bull. Inst. Past., 3, 553, (1905).〕
40) SAUERBECK: Zeitschr. f. Hyg. u. Infektions., 5, 31, (1905).
41) MAC NEAL, : Journ. Infect. Dis. 1, 517, (1904).
42) 木村哲二,福島俊行,藤井猛 : 第4次朝鮮総督府獣疫血清製造所研究報告 325,(1927).
43) ANDREWS, GOHNSON, and DORMAL, : Am. J. Hyg. 12: 381,(1930).
44) HU, and CH'IN, : Am. Journ. Path., 10, 43, (1934).
45) HU, : Am. Journ. Path. 10, 29, (1934).
46) 登倉 : 医学研究 9, 1415, (1935).
47) ROGERS and MEGAUR : Tropical Medicine (1937).
48) 荒井，市川，和田，前島 : 陸軍獣医団報 368, 1, (1940).
49) 安田，荒井，市川，斉藤，和田 : 同上 392, 1, (1942).
50) 石黒 : 科学研究 4, 20, (1943).
51) ——— : 日本病理学会々誌 40. 地方会号 236, (1951).
52) BRAND, TOBLE, KISSLING, and ADAMS, : Journ. Infect. Dis., 93, 5, (1953).

Pathological Studies on Trypanosomiasis

2. Histopathological Changes of Visceral Organs, Skin and Muscles of Surra Rabbits

By

Hideo ISHIGURO

(Laboratory of Veterinary Microbiology)

Résumé

This report deals with the histopathological studies of spleen. lympho nodes, heart, lungs, liver, ileum, kidneys. skin and muscles in surra rabbits inoculated subcutaneously. The rabbits were infected with *Trypanosoma evansi* subcutaneously. Then the courses were relapsing type infection and the parasites were scanty in the blood circulation during the course of disease. As an addition to the literature of this disease the author described the pathological changes in the carcass of dead surra rabbits as follows :

1. He noted the thrombosis in the capillaries of alveolar septa of lungs and in vein sinuses of spleen. accompained the trypanosomac emboli in the both organs of the animal died. He did not note these pathological changes in the cases killed during the course of the disease. The changes may be inferred to be one of the mechanical causes for the lethal effect of surra trypanosomes infection of rabbits.

2. He noted the wide inflammatory changes of the subderma of the dorsal region surrounding the inoculated site. These changes included hyperplasia of macrophages. perivascular infiltration of lymphocytes and trypanosomac debris. The parasites may have been placed in the subderma by the initial infection and may hane effected the pathological changes

3. He noted the swelling of the lumbar lymph nodes near the inoculated site. The lymph nodes showed the hemorrhages and necrosis of lymph follicles and the marked sinus catarral. The many macrophages appeared in the lymph canals of these lymph nodes. These changes suggested the trypanosomac tissue parasitism in the subderma of the site of inoulation.

4. He noted the degenerative changes and cell infiltration of muscle fibres in the muscle longissimus dorsi. These changes were thought to be one of the caues of the paresis and the apathetic condition of the disease. These parasites were suggested to indicate the slight degree of muscle tissue invasiveness in the rabbits.

Explanation of Plates

Fig. 1. Lung alveoles of a rabbit infected with T. evansi. There are trypanosomac emboli in alveolar septum.

Fig. 2. Lung alveoles of a rabbit infected with T. evansi. There are a thrombi in alveolar septum and stagnation oedema.

Fig. 3. Lumbar lymph node of a rabbit infected with T.evansi showing necrosis of the cortex.

Fig. 4. Lymph node of a rabbit infected with T.evansi. Sinuses expand out and numerous phagocytes are present. The reticular cells and the endothelial cells of the sinuses are distended with nuclear debris.

Fig. 5. Lymph follicle of the spleen of a rabbit infected with T. evansi showing hypertrophy of a reticular cells and decrease of lymphocytes.

Fig. 6. Spleen of a rabbit infected with T. evansi showing a Thrombi in vein sinus.

Fig. 7. Spleen of a rabbit infected with T. evansi showing WEIGERT's fibrin staining of the thrombosis in vein sinuses.

Fig. 8. Spleen of a rabbit infected with T. evansi showing trypanosomes and nuclear debris in red pulpa.

Fig. 9. Liver of a rabbit infected with T. evansi. The KUPFFER's cells are prominent, swollen and distended with ingested nuclear fragments.

Fig.10. Muscle of a rabbit infected with T. evansi showing vacuolar degeneration of the muscle fibres.

Fig.11. Muscle of a rabbit infected with T. evansi showing the cell infiltration between the muscle fibres.

Fig.12. Subderma of a rabbit infected T. evansi showing cell infiltration in connective tissue.

Fig. 1

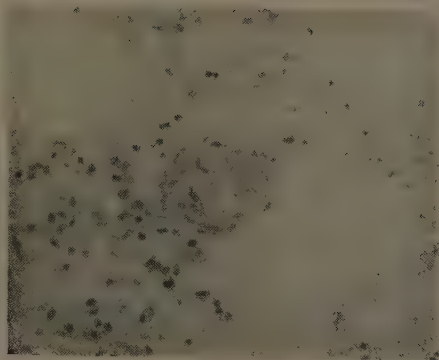



Fig. 2

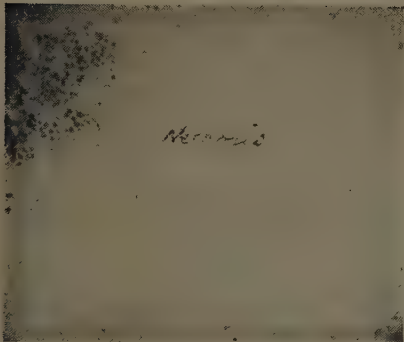



Fig. 3

Fig. 4

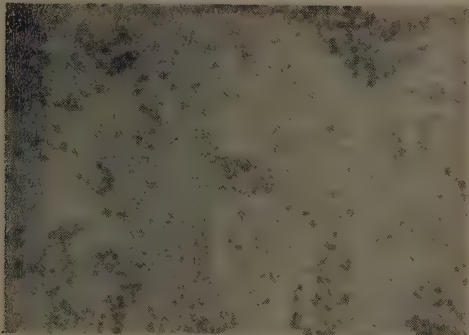



Fig. 5

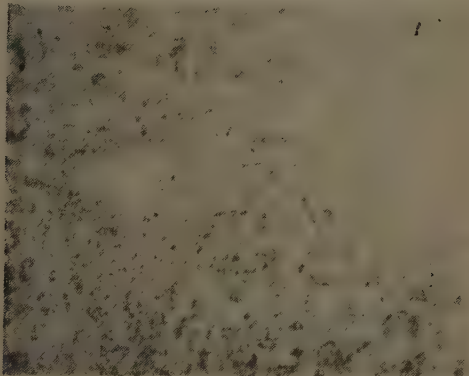
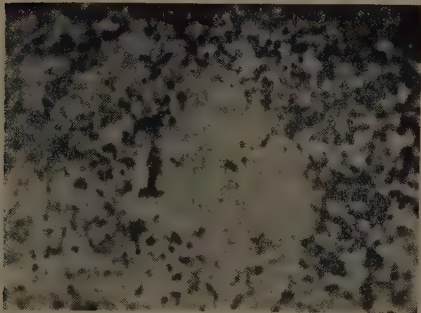



Fig. 6

石黒：とりぱのそーま病の病理学的研究

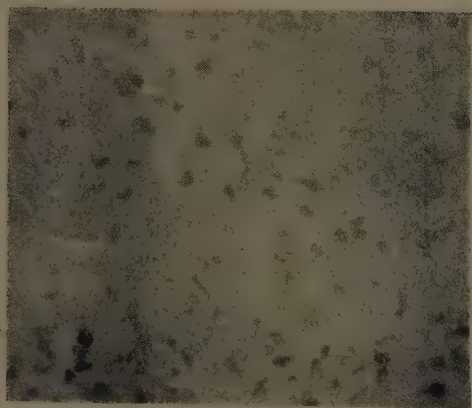



Fig. 7

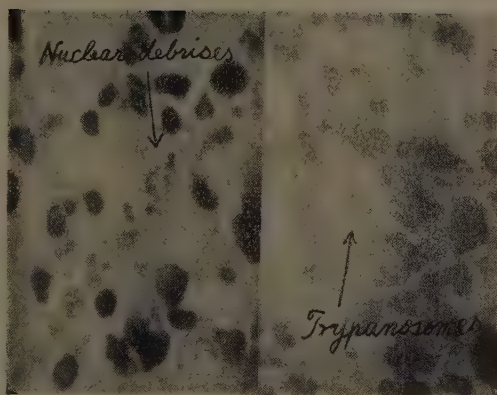



Fig. 8

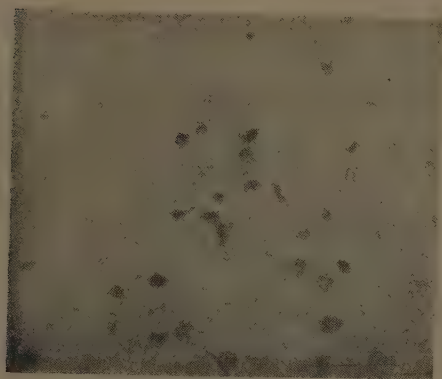



Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

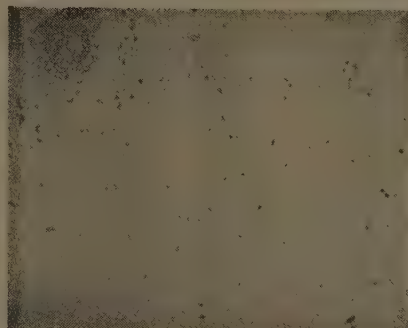



Fig. 12

石黒：とりぱのそーま病の病理学的研究

処理過程に於ける犢皮組織の変化に関する研究（続報）

木 塚 静 雄*

S. KIZUKA : Studies on the Histological Change of the Calf-skin during the Process (II)

第6章 石灰漬によるアミノ酸分布の変化

緒　言

石灰漬によつて起る組織の変化に伴ない，皮の成分にも当然変化が起るものと思われる。1941年 E.R.THEIS and T.F. JACOBY(1) は Collagen の塩基性アミノ酸に対する石灰漬の作用を調査してリヂン及びヒスチヂンはアルギニンに比し著るしく分解溶出するといい，1949年 R.L. STUBBING and E.R. THEIS(2) は石灰漬10日目でも酸性及び塩基性アミノ酸の含量に変化ないが，アマイド窒素が処理時間と共に減少すると報告した。1951年豊田(3)は兎皮で実験しアマイド窒素及びヂアミノ窒素が減少するといい，1952年菊地等(4)は水牛における石灰漬中のアミノ酸の変化をペーパークロマトグラフ法を用い長期間に亘つて調査した。此のペーパークロマトグラフ法は多種類のアミノ酸を含む蛋白質の変化を一時に検索することができるので便利である。よつて著者も本法をもつて石灰漬前後における犢皮中のアミノ酸の変遷を調査した。

実験及び考察

A.　純粋アミノ酸の一次元展開

検出の基準とするため，純粋アミノ酸の一次元展開を行ない，各々の Rf 値を定めた。

1. 研究方法

東洋濾紙定性用 No.2 を用い 2×45cm に切截し，濾紙下端より 7cm に純粋アミノ酸試料を 10γ 滴下，これを乾燥した後下端を溶媒に触れしめて，硝子密閉器中に懸垂しおき，溶媒を上昇せしめる。溶媒は次の5種とした。

---

* 山口大学教授（農学部畜産製造学研究室）

(1)　Phenol……Phenol 90%＋蒸溜水10%。

Phenol は市販品を蒸溜精製（0.1% Al 箔と 0.1% $NaHCO_3$）した。

(2)　Benzylalcohol……水飽和溶液

(3)　Normal Butanol……水飽和溶液

(4)　Isobutyric acid……Isobuthyric acid 90%＋蒸溜水10%

(5)　Collidine……Collidine 45分 ＋Lutidine 40分の水飽和液

Collidine は Symmetoric Collidine で m. p. 158°～160°C 溶媒の濾紙面移動距離を30cm とし，浸透に要した時間は室温 22°～24°C で約20時間である。展開終了後，100°C の乾燥器中で5分間乾燥し，0.2%の Ninhydrin butanol 溶液を濾紙全面に spray して Spot を発色せしめた。

なお東洋濾紙定性用 No.2 は微量の銅，亜鉛等の夾雑物があるため，浸透せる溶媒の尖端は常に黄褐色を呈する。この着色のために，Leucine，Isoleucine 等 Rf 値の大なるものでは呈色々調がかなり減少する上に，これら夾雑物の影響を受けて Spot が乱れ易い。この欠点を除くために Sodium cyanide，NH_3，Piperidine，Diethylamine 等を溶媒中に添加する方法もあるが，著者は濾紙を一度 Phenol 等の溶媒に浸漬し，約1時間後引上げ，溶媒の臭気が殆んど感ぜられない程度に乾燥して処理したものを用いたが，かくすればこの異状着色を減じ，Rf 値の差異も少なかつた。

2．成　績

純粋アミノ酸の一次元展開によるRf値は第19表の通りである。本成績は CONSDEN et al.[5][6] の原報と多少相異するが，溶媒の濃度，温度等の条件で止むを得ない。これを本研究の基準とした。

B．石灰漬過程における犢皮アミノ酸の消長並にゼラチン中のアミノ酸

1．研究材料

(1)　乳用牡犢背皮を生戻しをなし，2gの小片に切り，蒸溜水で作つた$Ca(OH)_2$飽和溶液200cc中に浸漬し（液温18～20°C）5日目，10日目，15日目，20日目の4区としてこれを取出し，塩酸分解を行なう。即ち6N. HCl を 20cc 宛加えて 90～92°C で加水分解する。分解後は常法により減圧濃縮し，脱塩酸し pH 3.0～3.5 に調製し，かくして得た飴状のアミノ酸濃縮物を蒸溜水で 10cc に稀釈してこれを展開の材料とした。

(2)　ゼラチンは常法により石灰漬，中和，pH 調製，抽出，濾過して自から製せる物[32]を材料とし，参考に日皮ゼラチン No.734，No.789 を使用した。ゼラチン 1g に 10cc の 6N.HCl を加え 100°～105°C で加水分解し，減圧濃縮し，脱塩酸し，濃縮物を 100cc の再蒸溜水で稀釈して材料とした。

第19表　各溶媒における純粋アミノ酸の Rf 値

Amino acid		Phenol	Benzylalcohol	N-Butanol	Isobutyric acid	Collidine
Glycine	K.	0.38	0.01	0.04	0.34	0.36
	C.	0.42	0.02	0.06	0.36	0.33
Alanine	K.	0.57	0.02	0.09	—	0.43
	C.	0.63	0.03	0.08	—	0.41
Valine	K.	0.73	0.08	0.23	0.64	0.55
	C.	0.76	0.11	0.20	0.65	0.53
Norvaline	K.	0.84	0.10	0.19	0.69	0.57
	C.	0.87	0.12	0.26	0.71	0.56
Leucine	K.	0.89	0.18	0.33	0.71	0.62
	C.	0.86	0.21	0.38	0.78	0.65
Isoleucine	K.	0.84	0.19	0.36	0.74	0.65
	C.	0.87	0.18	0.37	0.76	0.62
Norleucine	K.	0.82	0.24	0.45	0.81	0.67
	C.	0.87	0.27	0.47	0.79	0.69
Serine	K.	0.37	0.01	0.04	0.29	0.39
	C.	0.35	0.01	0.05	0.34	0.37
Cystine	K.	0.11	—	0.01	0.30	—
	C.	0.13	—	0.01	0.25	—
Phenylalanin	K.	0.88	0.29	0.45	0.84	0.65
	C.	0.90	0.36	0.43	0.80	0.67
Tyrosine	K.	0.61	0.11	0.26	0.61	0.78
	C.	0.66	0.14	0.28	0.58	0.74
Tryptphan	K.	0.74	—	0.41	—	0.63
	C.	0.80	—	0.35	—	0.66
Histidine	K.	0.62	0.02	0.04	0.43	0.37
	C.	0.70	0.02	0.06	0.45	0.34
Threonine	K.	0.51	0.02	0.07	0.41	0.15
	C.	0.47	0.02	0.07	0.43	0.13
Methionine	K.	0.79	0.14	0.23	0.68	0.57
	C.	0.83	0.17	0.26	0.69	0.61
Arginine	K.	0.82	0.01	0.02	0.37	0.12
	C.	0.85	0.01	0.03	0.40	0.14
Lysine	K.	0.77	—	0.01	0.23	0.13
	C.	0.73	—	0.01	0.27	0.14
Aspartic acid	K.	0.42	—	—	0.28	0.27
	C.	0.42	—	0.01	0.31	0.24
Glutamic acid	K.	0.66	—	0.02	—	0.29
	C.	0.62	—	0.02	—	0.32
Proline	K.	0.88	—	0.12	0.55	0.38
	C.	0.89	—	0.12	0.57	0.41
Oxyproline	K.	0.89	0.03	0.07	0.43	0.39
	C.	0.66	0.04	0.07	0.42	0.42

註　K＝本研究によるRf値　　C＝CONSDEN et al. によるRf値

(3) 本研究に用いた試薬類は次の通りである。

(a) 溶　媒……皮の場合：　第1溶媒　Phenol　85% ＋ 蒸溜水 15%

第2溶媒 Lutidine を蒸溜水で飽和せしめた後,水層を分離して使用。

ゼラチンの場合：　第1溶媒　Phenol 90% ＋ 蒸溜水 10%。

第2溶媒 Collidine 45分＋ Lutidine 40分の水飽和溶液。

(b) 呈色剤……何れも 0.2% Ninhydrin butanol 溶液を用いた。

2．研究方法

東洋濾紙定性用 No.2 (45×45cm) の一端に供試材料を滴下し，硝子密閉器中に懸垂し室温 (22°～24°C) に置けば，溶媒は漸次濾紙を上昇し，約20時間で上端に達する。次に本濾紙を乾燥し，直角に回転した位置で同様方法により，第2溶媒を上昇せしめた。皮試料では17時間，ゼラチン試料では14時間を要した。これを再び乾燥し呈色剤を濾紙全面に spray し，アミノ酸の Spot を現わしめた。本操作において皮の二次元展開の場合は Collidine, Lutidine 混液に比し Lutidine 単一の方が好結果のようであるが Lysine, Arginine の呈色度は余り良くなかつた。反対にゼラチンの場合は第2溶媒には Collidine, Lutidine 混液の方が好結果を得た。なお溶媒に Isobutyric acid を用いれば酸性が強くなつて分配が乱れる。Normal Butanol は Leucine, Valine 等中性アミノ酸の検出には適するが，試料が塩酸分解によるアミノ酸であり，無機塩も夾雑するので各アミノ酸の Rf 値が乱れ，固定されないものも出来るので，良好な溶媒とはされ難い。

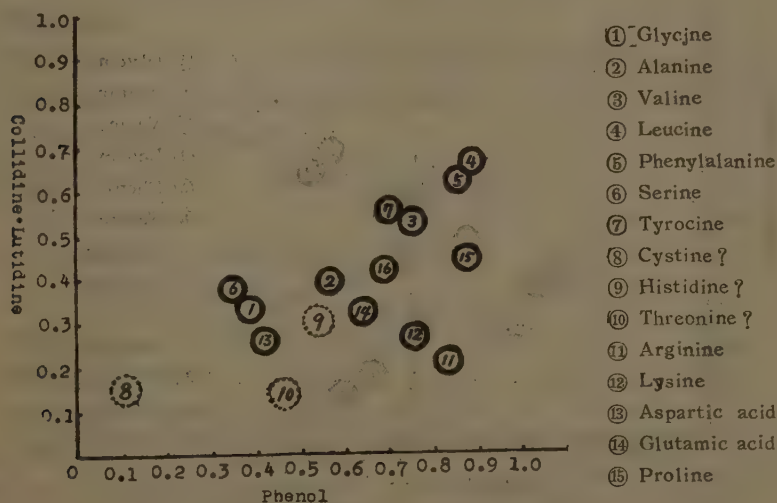
3．成績並に考察

得られた結果は第20—22表の通りであるが，本成績によつて見れば石灰漬15日目の犢皮中のアミノ酸は既にゼラチン中のものとほぼ同種のもので構成されているが，発色の状況には差異がある。石灰漬期間中常に発色するアミノ酸は Glycine, Alanine, Leucine, Arginine, Lysine, Aspartic acid, Glutamic acid, Proline, Oxyproline であり，この内その含量が多い Glycine, Arginine, Glutamic acid, Proline, Oxyproline 等は発色度も幾分強い。Valine, Serine, Tyrosine は次第に縮少する傾向があり，Phenylalanine は Spot が流れ易く，Cystine は固定し難い。Histidine は5日目のみ僅かに発色した。

以上により水やアルカリに溶解され易い Albumin, Globulin 或は Mucoid 等を構成するアミノ酸は，石灰漬10日前後にその多くを溶出し，それ以後は組織の深部にある可溶性蛋白質の外多少の難溶性蛋白質の分解も行なわれているようである。しかし石灰漬によつて皮から溶出するアミノ酸を検索するには，皮自体の変化をみるよりも，溶出したアミノ酸を石灰漬液の中から捕え，彼我対照して観察した方が更に確かさを加えるであろう。

よつて次の実験に移る。

第20表　石灰漬10日目皮中の各アミノ酸のRf値

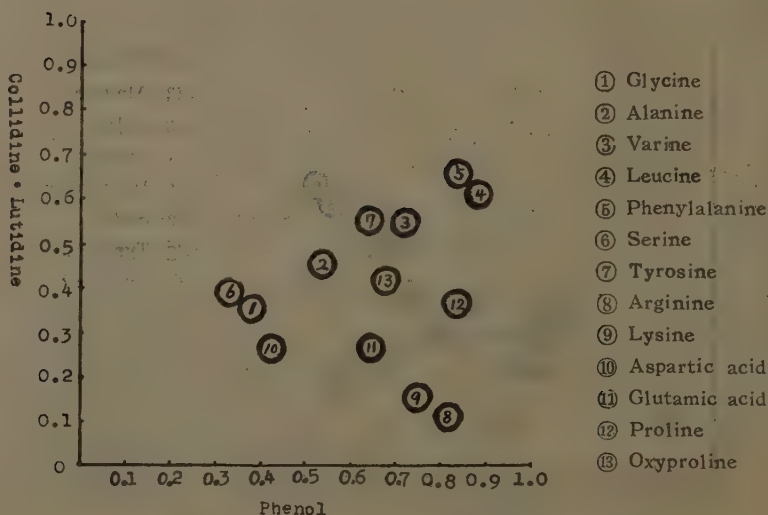
アミノ酸	純アミノ酸		石灰漬皮	
	フェノール	ルチジン	フェノール	ルチジン
Glycine	0.38	0.32	0.40	0.32
Alanine	0.57	0.37	0.59	0.38
Valine	0.73	0.52	0.75	0.51
Leucine	0.89	0.67	0.89	0.65
Phenylalanine	0.88	0.65	0.86	0.61
Serine	0.37	0.36	0.36	0.35
Tyrosine	0.66	0.51	0.70	0.53
Cystine ?	0.11	...	0.10	0.15
Histidine ?	0.62	0.37	0.52	0.31
Threonine ?	0.51	0.15	0.46	0.15
Arginine	0.82	0.22	0.83	0.21
Lysine	0.77	0.25	0.75	0.25
Aspartic acid	0.42	0.26	0.42	0.26
Glutamic acid	0.66	0.31	0.65	0.30
Proline	0.88	0.44	0.85	0.43
Oxyproline	0.69	0.41	0.67	0.40

第10図　石灰漬皮中の各アミノ酸の Spots 位置

第21表 ゼラチン中の各アミノ酸のRf値

アミノ酸	フェノール	コリジン＋ルチヂン
Glycine	0.38	0.36
Alanine	0.57	0.43
Valine	0.73	0.55
Leucine	0.89	0.62
Phenylalanine	0.86	0.65
Serine	0.37	0.37
Tyrosine	0.67	0.55
Arginine	0.82	0.12
Lysine	0.77	0.15
Aspartic acid	0.43	0.28
Glutamic acid	0.66	0.29
Proline	0.86	0.38
Oxyproline	0.69	0.41

第22表 石灰漬犢皮中並にゼラチン中のアミノ酸

石灰漬日数及びゼラチン / アミノ酸名称	5日目	10日目	15日目	20日目	ゼラチン
Glycine	+	+	+	+	+
Alanine	+	+	+	+	+
Valine	+	±	±	±	±
Leucine	+	+	+	+	+
Phenylalanine	+	±	±	±	+
Serine	+	+	±	±	±
Cystine	±	…	—	—	—
Tyrosine	±	±	±	±	+
Histidine	±	…	—	—	—
Threonine	…	…	±	—	—
Arginine	+	+	+	+	+
Lysine	+	+	+	+	+
Aspartic acid	+	+	+	+	+
Glutamic acid	+	+	+	+	+
Proline	+	+	+	+	+
Oxyproline	+	+	+	+	+

備考
+ ＝ 明瞭又は大型の Spot
± ＝ 薄色又は小型の Spot
… ＝ 不明確な Spot
-- ＝ 不明なもの

第11図 ゼラチン中の各アミノ酸の Spots 位置

C． 石灰液中に溶出する犢皮中のアミノ酸並にアンモニヤ態窒素量の変化

1．研究材料

乳用牡犢背皮を生戻しをなした後，アンモニヤ態窒素の定量に用いたものは，生戻皮の 100倍量に相当する石灰飽和溶液に浸漬し，クロマトグラフ法に用いたものは，それぞれ生戻皮 15g に対し10倍量の 150cc の石灰飽和溶液に浸漬して，各液を供試材料とした。

2．研究方法

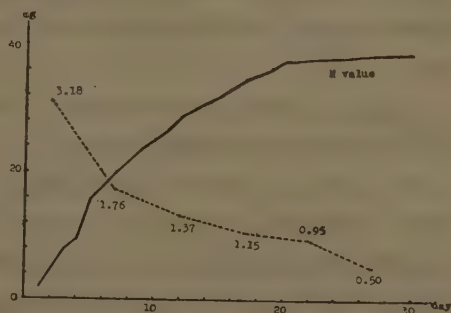
(1) 窒素量の測定は微量瓦斯拡散法により実施した。即ち標準酸度法により内外2室を有する微量瓦斯拡散検測器を用い，試料 0.5cc をとり蒸溜水をもつて4倍に稀釈して外室に入れ，その内室には 0.1% Methylred の酒精溶液と，0.1% Methylenblue の酒精溶液で作つた標示薬を含有する N/150 HCl 1cc を単管ピペットで速かに注入して密閉し，25°C の恒温器中で2時間拡散せしめる。然る後 N/500 $Ba(OH)_2$ 液をもつて標示薬の赤色が消失するまで滴定して終る。

(2) ペーパークロマトグラフ法によるアミノ酸の検定は，毎日各個の供試溶液 150cc をとり，これを2分し，加水分解して濃縮せるものと，加水分解せずして単に濃縮せるものとの2法を行なつた。濃縮は40°Cで減圧濃縮し，アミノ酸の分離が確認せられる程度とし，その限度は 0.3cc とした。かくして得たものを2次元法により通例の如く展開する。溶媒は第1溶媒を Phenol 90%＋蒸溜水10%，第2溶媒を Lutidine 6分＋Collidine 4分の水飽和溶液とした。呈色剤は 0.1% Ninhydrin-butanol 溶液であり，展開温度は 18°～20°C である。

3．成績並に考察

(1) 石灰液中に溶出したアンモニヤ態窒素の消長は第23表並に第12図に示した通りであるが，アンモニヤ態窒素の石灰液中への溶出量は石灰漬期間の延長と共に変化し，初期に多く後次第に減少する。初期10日間の一日平均溶出量は，後期10日間の溶出量の2倍となり，特に7日目頃までに全量の過半数を出している。5日目毎の平均1日溶出量は，最初の5日間が平均 3.176mg となり，次の5日間は激減して平均 1.756mg となり，その後は平均 1.370 mg，1.152mg と漸減の傾向を示している。

第12図　石灰溶液中のアンモニヤ態窒素の消長
数字はmg。
点線は5日平均1日当溶出量

(2) 石灰液中に溶出するアミノ酸の状況は，加水分解せずそのまゝ濃縮せるものでは第24表Aに示す如く，第1日目から Glycine が現われ，同時に Glutamic acid が僅かな

第23表 石灰漬液中のアンモニヤ態窒素量 mg/100cc

日数＼記号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均	毎日増加量
1日	1.36	2.24	1.28	1.36	1.92	1.44	1.36	1.68	1.52	1.84	1.60	1.60
2	5.36	5.12	5.92	5.36	5.44	6.00	5.12	5.44	5.60	5.24	5.46	3.86
3	7.68	7.60	8.12	7.94	7.76	8.00	7.60	8.08	8.00	8.32	7.91	2.45
4	9.52	9.12	9.92	9.28	9.60	9.36	9.20	9.60	9.46	9.26	6.43	1.52
5	15.92	15.76	16.00	15.76	15.60	15.68	16.08	15.84	15.52	15.68	15.88	6.42
6	17.62	17.44	17.52	17.44	17.25	16.88	17.12	17.68	17.22	17.28	17.34	1.46
7	19.60	19.84	19.76	19.92	20.08	20.00	19.60	19.84	20.32	20.08	19.89	2.55
8	21.52	21.92	21.70	21.44	21.22	21.04	21.36	21.60	21.84	21.60	21.65	1.76
9	22.96	23.52	23.68	23.44	23.92	23.76	24.08	23.44	23.84	23.52	23.61	1.96
10	25.20	24.88	25.60	25.20	25.44	24.80	25.36	25.52	22.34	22.26	24.66	1.05
11	26.32	26.48	26.32	26.02	26.16	26.42	25.74	26.24	26.42	26.48	26.36	1.70
12	27.76	28.08	28.40	28.24	28.00	28.32	28.24	28.64	28.56	28.40	28.26	1.90
13	29.36	29.02	28.88	29.52	29.20	29.68	29.44	29.12	29.92	29.76	29.39	1.13
14	30.46	30.64	30.16	30.32	30.72	30.64	30.80	30.40	30.64	30.96	30.57	1.18
15	31.15	31.52	31.60	31.36	31.28	31.60	31.76	31.76	31.68	31.44	31.51	0.94
16	32.16	32.80	32.56	32.80	32.72	32.32	32.96	32.48	32.12	32.97	32.68	1.17
17	34.00	33.92	34.24	34.16	34.48	33.72	34.40	34.16	34.68	33.80	34.15	1.47
18	35.26	35.12	34.80	34.72	35.28	35.12	35.44	35.04	34.88	34.96	35.06	0.91
19	35.60	35.92	36.08	36.00	36.24	36.08	35.84	35.76	36.00	35.52	35.90	0.84
20	36.80	37.20	37.12	37.04	37.52	37.36	37.68	37.68	38.04	37.28	37.27	1.37
25	37.20	37.85	37.86	87.56	37.92	38.10	38.05	38.12	37.42	37.82	37.79	0.52
30	37.92	38.34	38.44	38.07	38.37	38.45	38.34	38.46	37.95	38.42	38.27	0.48

から出ている。4日目から Alanine と Serine, 7日目に Leucine, 10日目に Lysine, Valine, Tyrosine, Aspartic acid を加えている。Arginine, Proline, Oxyproline はようやく20日目から検出された。併して石灰漬が長期に亘ると，アミノ酸の検出は稍々困難になつてくる傾向がある。

(3) 供試石灰液を加水分解して後濃縮したものでは第24表Bに示す如く，発色の時期が加水分解しないで濃縮したものに比し早くなつた。

即ち既に3日目に Glycine を始め Alanine, Valine, Leucine, Serine, Glutamic acid が現われ，4日目に Tyrosine, 5日目に Aspartic acid, 7日目に Lysine, 10日目に Proline を加えて10種類のアミノ酸が発色した。しかもこれ等は長期間に亘つて検出され，40日目においても Serine, Lysine を除いて他は全て反応があつた。この供試石灰液から検出された各種アミノ酸のうち， Proline は5日目にその痕跡を認めたが，その後暫らく検出されず10日目から後は毎回認められた。また Threonine や Arginin の発色は遅れ，25日目にようやく現われている。

第24表　石灰漬液中のアミノ酸の消長

	石灰漬日数 / アミノ酸	1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25	30	40
A 加水分解せずして濃縮せるもの	グリシン	+	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	アラニン				+	+	+	++	+	+	+	+	+	±	±
	バリン									+	+	+	+	±	±
	ロイシン							+	+	+	+	+	+	±	±
	セリン					+	+	+	+	±	±	±			
	チロシン									+	+	±	±		
	アルギニン											+	+	+	
	リジン									±	±	±			
	アスパラギン酸									+	+	+	±	±	
	グルタミン酸	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+
	プロリン											±	±	±	
	オキシプロリン											±	±	±	
B 加水分解して濃縮せるもの	グリシン	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+
	アラニン			+	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+
	バリン			++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±
	ロイシン		+	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	±
	セリン			+	++	+	+	+	+	±	±				
	チロシン				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	スレオニン												+	+	±
	アルギニン												+	+	+
	リジン							+	+	+	+	±	+	±	
	アスパラギン酸					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	グルタミン酸	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	プロリン					±				+	+	+	+	+	+

(4)　以上の両者を通じて早期に検出されたものは Glycine, Alanine, Serine 及び Glutamic acid であるが，これ等は皮中の特に分解し易い蛋白質から出たものであり，Proline, Oxyproline, Lysine, Threonine, Alginine 等の現出の遅いのは分解途上にある中間的物質や，多少難溶性の蛋白質から分離されたアミノ酸が含まれているからであると思われる。

(5)　Histidine は石灰漬皮中のペーパークロマトグラフィーの場合と同様に発色しなかつた。一般に塩基性アミノ酸は Ninhydrin の発色が弱いのであるが，Histidine は展開が流れ易いことと，検出限界量も他のアミノ酸に比して大とされることから，その皮中の量が少なく，検出限界量に達しなかつたために斯の如く発色しなかつたのであろう。 Phenyl alanine はその Spot の位置が Leucine と重複し易く，展開も流れ易いためであるのか，明示されなかつたのである。また Cystine も本操作では明示し得られない。

(6)　本成績は菊池等の水牛皮による研究[81]と比較すれば，アミノ酸の発現の時期に多少の

遅速があるが，概してその状況は一致する結果となつた。

総　　括

石灰漬漬程における犢皮並に石灰漬液中のアミノ酸の変化を，主としてペーパークロマトグラフ法で調査した。その結果を総括すれば次の通りである。

(1) 石灰漬の初期に犢皮から検出されたアミノ酸は Glycine, Alanine, Valine, Leucine, Serine, Phenylalanine, Cystine, Tyrosine, Histidine, Threonine, Arginine, Lysine, Aspartic acid, Glutamic acid, Proline 及び Oxyproline の16種であるが，このうち Cystine, Threonine 及び Histidine の3種のアミノ酸は10目乃至15日目に消失し，他の13種は石灰漬20日目においても検出された。

(2) 石灰漬によつて皮中のアミノ酸の一部分は石灰液中に溶出するが．これら溶出するアミノ酸の大部分は皮中の可溶性蛋白質 Albumin, Globulin, Mucoid 等を構成するものであり，これ等は石灰漬液中の揮発性アンモニヤ量の消長と，石灰液中に溶出するアミノ酸の種類から考えて，石灰漬10日目頃までにその大部分が石灰漬液中に溶出すると推定される。

(3) 石灰漬によつて皮中の難溶性蛋白質も僅かづゝ分解しているが，特に石灰漬長期に亘ればその溶出量は増加するに至るものと考察される。即ちコラーゲンの主要含有アミノ酸たるLysine, Arginine, Proline 及び Oxyproline が石灰漬20日目前後を境として確実に検出されるに至るからである。

(4) ゼラチンは皮中の膠原繊維を水と共に加熱することによつて得られるが，この際成るべく不用なる夾雑物が介在せず，しかも分解度の少ないコラーゲンを原料とすることが，良品を得るための要点である。本研究並に前各章の結果を綜合して考察すれば，犢皮ゼラチンを製するための石灰漬は 18°C において20日前後が好適であると推論されるのである。

第7章　石灰漬の長短が鞣革並にゼラチンの品質に及ぼす影響

緒　　言

前各章の研究は鞣革並にゼラチン化成上の基本的工程たる石灰漬期間中の皮組織の変化を主として組織学的に観察した。その結果犢生皮において 18°C の飽和石灰溶液に浸漬静置せる場合には5日目乃至8日目が脱毛に好適で，かつこの期間には膠原繊維間に間隙を生ずるため，鞣液の浸透にも有利であることを指適した。また同条件で石灰漬10日目以後は生皮中の膠原繊維と弾性繊維を除いた他の組織器管は次第に溶解の度を増し遂には消失するが，20日を超せば膠原繊維等

まで除々に溶解の様相を呈するに至るので，ゼラチン化成目的に対する犢皮の石灰漬は20日前後が適当であるということを推論したのである。

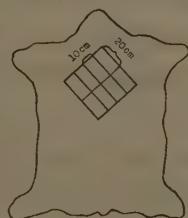
よつて本章においては，これ等推論を確かめるため，実際に鞣革並にゼラチンを製し，その品質と石灰漬の長短との関係を比較検討せんとするものである。

研究材料及び方法

1. 研究材料

生後8，10，11，15日目の栄養中等なる，ホルスタイン種牡犢4頭を用い，常法に従い屠殺剥皮をなし，それぞれその背部を第13図の如くとり，次の如く試料を調製した。

a. 鞣革用としては背部を各片 10×20cm に切断し，その中央部のみ全16片を供試材料とした。

b. ゼラチン化成用としては，鞣革用に供したものの側方の16片及びその周辺の小片を加えて供試材料とし，石灰漬7日の後に脱毛し，全部を更に 1.0×10.0cm 程度に細断して混合し，石灰漬期間の長短の順に10区に別けて用いた。

第13図　試料採取の図示

2. 研究方法

a. 鞣革の部

次の順序によりクローム鞣革を製して検定試料としこれをそれぞれ比較した。

(1) 検定試料の作成法(6)(8)(9)(10)

原料皮の水漬，裏漉……流水に浸漬し，水戻しの後，皮下組織、汚塊等を切除する。

石灰漬……化学用消石灰を水道水に投じて過飽和状となし， 18°C の恒温器中にて原料皮を浸漬せしめ，各々a=1日目(24h)，b=3日目，c=5日目，d=6日目，e=7日目， f=8日目， g=10日目，h=12日目の8区に分けて取出し石灰漬を終了する。

脱毛……所定の石灰漬を終了したものは，そのまま取出して指圧をもつて脱毛する。脱毛不能又は不充分のものは被毛残存のまゝ次の操作に移る。

水洗……3時間

脱灰……1%蓚酸アンモニウム液を使用し，皮断面が Phenolphthalein にて無色又は微紅色となるまで浸漬して脱灰をはかる。

水洗： 2時間

浸酸： 塩酸 (S. G. 1.19) 0.5分＋食塩6.0分＋水93.5分の液中に1時間浸漬する。

鞣液浸漬： 別途製したクローム鞣液を8分し，各区の試料を別々に定法に従がつて72時間宛（機械操作を行なわぬため稍々長時間）浸漬して鞣製を終る。

註 1. クローム鞣液の製法＝局方のクローム明礬540gを温水2lに溶解し，別に無水炭酸ソーダ180g

を600ccの水に溶解した液を作り，以上双方を激しく攪拌しながら添加し，水酸化クロームの沈澱を濾別してクローム鞣液を製する。

註 2．本実験は初冬期において行つたもので，実験期間中の室温は8°C乃至15°Cであつた。以上操作中石灰漬並に鞣液浸漬は18°Cの恒温器中で行つたが他は室温中で行つた。

(2) 検定方法(11)

組織切片の検鏡……鞣製終了後未乾燥の革の両端より5mm×7mmの小片を10個宛切取り，定法により直ちに Alcohol 脱水，Paraffine 包埋をなし，15μの切片を作成し，染色して検鏡した。染色法はHaematoxylin, Resorcin fuchsin, Picro fuchsin 並に Purpurin 法を多く併用した。

比重の測定…… 鞣製後これを板に張つて乾燥したものを測定した（以下全て同一試料を用いた）乾燥革を1×1cm²に切断し，Micrometer により厚さを測り，秤量壜中で重量を計り，容積1cm³当のg数を算出して見掛の比重とした。

吸水率……30°C の微温湯に各片を3時間宛浸漬し，吸水による重量増加を秤差法により測定し，原重量に対する比率をみた。

耐熱性……供試革を3mm×3cm に切断し，ビーカー中に水を充たしたる中に針金をもつて革の一端を懸垂して後，徐々に加熱し，革が変色して急に彎曲し始めた時の温度を読む。

抗張力……供試革を正確に試料打抜刃をもつて1cm×12cmに切断し 20°C の恒温器内に70時間放置した後，その厚さを Micrometer で測定して断面積を算出し，次いでこの試料の一端をショッパー抗張力試験機に固定し，他方を引いて切断時における破壊抗力をkgで読み，それにより単位面積における抗張力 kg/cm² を求めたのである。

次いで切断時における伸びを測定し，試料の始めの長さに対しての伸びを%をもつてあらわした。

b．ゼラチンの部

前記研究材料をもつて次の方法によりゼラチンを製して検定試料とし，これをそれぞれ比較した。

(1) 検定試料の作成法(12)(13)(14)

原料皮の水漬，裏漉……流水に浸漬し，水戻しの後皮下組織，汚塊等を切除する。

脱毛……化学用消石灰を水道水に投じて過飽和石灰液を製し，18°C の恒温器にて原料皮を浸漬し，7日目に一応取出して指圧をもつて丁寧に脱毛し，1cm×10cm程度に細断して混合し，全試料を成るべく均等に10分し次の操作に移る。

石灰漬……10個のビーカー中にそれぞれ飽和石灰液を準備し，その中に供試裸皮を投入し，各々 a＝4日目(前後11日目) b＝6日目，c＝8日目，d＝10日目，e＝12日目、f＝14日目,g＝16日目，h＝18日目，i＝20日目，j＝22日目(前後29日目）に石灰漬を終る。

水洗……流水3時間

中　　和……0.3%クエン酸液に2時間浸漬

水　　洗……流水15時間

加水pH調整……0.01～0.05% のクエン酸液を用い，液量は原料乾物量に対し約10倍に相当する水量とし，pH5.5に調整する。

抽　　出……加水試料をビーカーに入れ，水浴槽中に浮かし 75°C で6時間加熱してゼラチン液を抽出し，これを緻密な布片及び脱脂綿をもつて濾過して供試用ゼラチン液を得た。

(2)　検定方法(14)(15)

抽出ゼラチンは乾燥せず直接10% sol. に調整して供試料とした。

総窒素量の測定……Micro Kjeldahl 法により，硫酸をもつて酸化し，硫酸アンモニウムとなしたる後定法により滴定して総窒素量を測定する。

粗灰分の定量……試料を一応濃縮し，水分量を測定したものを坩堝中に入れて秤量し，更に乾燥器中で蒸発乾枯せしめ，次いで電気爐中で灼熱し灰化して測定する。

融　　点……10%sol.を細氷中で5時間冷却してゼリーを製し5mm×5mm×5mmの大きさに切り，流動パラフインを入れた試験管内に挿入し，定法により昇温せしめゼリーの融解を限度として測定する。

ゼリー強度……10% sol. 300cc を直径9cmの容器中に入れ，細氷中に5時間冷却した後，標準ゼリー強度測定装置をもつて定法により測定し，使用散弾の g 数をもつてゼリー強度とする。

成績及び考察

1.　鞣革組織の変化（図版参照）

石灰漬期間の長短に従い順次クローム鞣を行い，その組織を検鏡すれば，皮内各種組織器官は顕著な変化をなしていることが明示された。

表 皮 層……石灰漬1日目のものは脱毛するものが少ない。表皮層はなお完全に残るのもあるが多くは剝離途上にある。3日目以後では殆んど完全に剝離する。また毛は3日目には綿毛が多数残存するが，6日目には脱毛も概して完了する。

毛　　嚢……毛嚢内の細部組織は1日目にも多少の変化が見られる。3日目のものでは内根鞘，ハツクスレー層等は多く脱落し，外根鞘及び結合組織のみは残存して空洞を残し，5日目のものでは小型の毛嚢中結合組織膜のみ残るものあり，大型のものは多く消失して空洞を残すのみとなつている。6日目以後は多く空洞化し，8日目以降は空洞が稍々縮少する。

汗　　腺……1日目で既に多く崩壊し部分的に残存する。3日目のものには僅かに腺様組織の認められるものあり，5日目以後には空洞の根跡すら認め難いが，汗腺部位には主として膠原繊維が膨大して侵入している。併して汗腺膨大部位は乳頭層並に網様層の境となつているが，8日目以降のものには屢々この部位が粗雑になつて，両層が分離し易い状況を呈する場所が見られる。

皮 脂 腺……既に1日目のものでも皮脂細胞は見られず，空洞も6日目には全く認め難い。しかし腺膜のみは稍々長期に残存して10日目のものにすら腺膜と認定されるものがある。

立 毛 筋……立毛筋の変化は遅く，6日目に至つて筋纎維束の分離があらわれ，8日目以降に至つて筋纎維構造の崩壊が目立つてくる。

血　　管……血管の変化も遅く，稍々大なる血管は12日目にも殆んど変化をしていない。

膠原纎維……石灰漬1日目のものは変化を認め難く全体が緻密で互に密着している。併し次第に纎維間に間隙を生じ5日目以後は顕著となり、纎維間の粘質物も消失し去る。最上層銀面部の纎維も稍々粗鬆となり，乳頭層の小纎維は膨大して個々に判別し得るに至り，8日を経たものでは，纎維のみを見れば網様層の纎維と判別し難くなつてくる。かくて10日目のものでは両層の境界は愈々不明瞭となり，銀表面も粗くなつてくる。しかし乳頭層には毛嚢等他器官の空洞がなお歴然と残つているので両層の区別は明らかである。

石灰漬10日を超すものは纎維間の間隙が次第に縮小する傾向が見られ，且つ乳頭層及び網様層の境界部が粗鬆となり一見して剝離され易い部位があらわれてくる。

弾性纎維……石灰漬1日目のものは殆んど変化ないが，3日目のものより次第に組織面に浮上る状態となり，5日目以後では偏在する傾向をとり，10日目を越せば分布状態稀薄となり，数が少なくなつてくる。

検鏡の概況を表示すれば第25表の如くである。

第25表　石灰漬の長短による鞣革組織の変化

組織 ＼ 試料記号並に石灰漬日数		a 1日	b 3日	c 5日	d 6日	e 7日	f 8日	g 10日	h 12日
表皮層		+	−	−	−	−	−	−	±
汗腺		+	±	−	−	−	−	−	−
皮脂腺		+	±	±	−	−	−	−	−
立毛筋		++	++	++	+	+	+	±	±
毛嚢		++	++	+	+	+	+	+	±
血管		++	++	++	+	+	+	+	±
膠原纎維	乳頭	+	+	+	+	+	+	+	+
	網状	+	+	+	+	+	+	+	+
	間隙	±	±	+	+	++	++	++	+
弾性纎維	乳頭層	++	++	++	++	+	+	+	±
	網様層	+	+	+	+	+	±	±	±
備考		エラスチンのみ黒紫色他は紅色。細胞及び核不明。毛幹のメラニンは明視される。	〃 〃	組織の微細部不明瞭となる。	血管外側の結合組織膜稍々溶解する。表皮汗腺皮脂腺脱落する。	纎維間隙大となる。	〃	〃	纎維間隙稍々狭小となる。

2. 鞣革の各種検定成績

鞣革の各種検定成績は第26表の如くである。

第26表　鞣革の各種検定成績

項目＼試料記号並に石灰漬日数	a（1日）	b（3日）	c（5日）	d（6日）	e（7日）	f（8日）	g（10日）	h（12日）
断面厚度 mm	0.98	0.95	0.78	0.72	0.65	0.70	0.68	0.67
比重	0.7141	0.7966	0.7884	0.8034	0.8482	0.8236	0.8310	0.8015
吸水率 %	72.6	78.3	71.8	52.5	46.3	46.1	36.1	38.4
抗張力 kg/cm2	36.2	25.0	44.5	53.0	62.9	70.1	57.2	54.8
伸度 %	35.0	42.0	18.0	16.0	17.0	19.0	18.0	12.0
耐熱温度 °C	99.2	99.3	99.2	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3
外観的性状　銀面	不明	不明	中	中	良	良	良	中
外観的性状　色及び斑点	被毛残存のため不明	同前	被毛稍残存す 緑白	緑白 光沢濃部多し	緑白 均等	緑白 均等	緑白 均等	緑白 濃厚光沢部あり
外観的性状　断面色相	緑白 粗	緑白 粗	緑白 均等	緑白 心部稍々強固	緑白 均等	緑白 均等	緑白 均等	緑白 稍々偏狭
外観的性状　断面粗密	粗	粗	稍々密	密	密	密	密	密，中間分離部あり
外観的性状　平滑度	脱毛不能 不明	脱毛不充分 稍々良	脱毛不充分 稍々良	良	良	良	良	良
綜合的状況並に判定	脱毛殆んどなし 革としては不良	脱毛不充分 不良	脱毛不充分 中	上	上	最上	上	中

3. 石灰漬の長短と鞣革の品質との関係

a. 本実験は石灰漬期間の長短が鞣革の品質に及ぼす影響について調査する目的であつたため，検定に資したクローム鞣革の製法は一般的方法に拠り，専らその石灰漬以外の工程において各区を一定することに務めたのであるが，工程中脱灰に際して酵素を用いず単に一般脱灰剤を用いたので弾性纖維或いは立毛筋等が比較的長く残存し，また可動的鞣製をなさず稍々長時間鞣剤中に浸漬せるため鞣製過剰の傾向あり，更に実験時の室温低きため石灰漬期間に比し革の変化稍々緩漫な傾向にあつたが，以上の如き欠点も品質の相互比較には大なる支障を来すものとは思えない。

b. 鞣革の切片をとり検鏡せる結果，石灰漬短期のものは革として不用な組織が多く残存しているが，表皮層は3日目，汗腺は5日目，皮脂腺は6日目で殆んど消失している。立毛筋及び血管は比較的長く残存するが12日目に至れば大血管を除き他は形が崩れている。

以上の諸組織器官の消失或は崩壊した痕は主として膠原纖維で埋められ空洞を残すものは少ないが，毛嚢の空洞のみは長く残る。

革の主要組織たる膠原纖維は次第にその輪郭を明らかにし，かつ纖維間の間隙も本実験におい

ては7日目乃至10日目が顕著にあらわれるが，12日目に至れば再び間隙狭少となり，各々稍々密着する傾向がみえる。

鞣革切片の検鏡結果は石灰漬せる生皮の切片標本の検鏡結果(第2章参照)と概して一致している。

c.　組織検鏡以外の各種検定結果によれば，石灰漬初期の革は断面粗糙で，比重が軽く，含水量並に吸水率は高く，抗張力が低く，伸度は高い。また被毛の残存が多いので，被毛の点のみより考察するも革としては全く不良品と判定されざるを得ない。

石灰漬6日目乃至10日目に至つて初めて革としての真価を発揮し，即ち断面緻密で比重が重く，含水量並に吸水率は稍々低いが，革として最も重要なる抗張力が高くなり，伸度もまた増加している。銀面は美麗で適度の密度を有し，表面平滑で，絲白色調よく濃色狭硬な部位が尠ないのである。然るに石灰漬12日目のものは断面稍々狭薄となり，比重､含水量並に吸水率が次第に低下し，抗張力並に伸度も落ちてくる。銀面稍々粗糙で光沢に欠け，断面厚度狭薄となる傾向あるに拘らず，革内部に分離する部位あらわれ，また光沢濃厚で偏硬な部分が出来てくる。これは石灰漬過剰なために膠原繊維が幾分溶解して Hyalin 化してくることに因るのではないかと考察される。

d.　以上の検定によつて鞣革の品質を綜合的に観察すれば，石灰漬6日目乃至10日目のものを鞣製した場合に良好な革が得られ，就中石灰漬8日目のものが最も優秀であつた。

4.　ゼラチンの各種検定成績

石灰漬期間の長短に従いゼラチンを製しこれを検定した成績は第27表の如くである。

第27表　ゼラチンの各種検定成績

試料記号並に石灰漬日数	外観色調	透明度	収量 %	pH	粗灰分 %	総窒素量 %	融点 °C	ゼリー強度
a　(11日)	黄褐色清澄	良好	105	5.7	0.108	1.712	29.9	515
b　(13日)	同上	同上	106	5.9	0.095	1.697	30.6	546
c　(15日)	同上	同上	109	5.7	0.103	1.745	31.1	587
d　(17日)	微黄褐色澄	同上	110	5.9	0.105	1.745	30.8	598
e　(19日)	同上	同上	115	5.7	0.108	1.761	31.1	601
f　(21日)	同上	同上	112	5.8	0.106	1.756	31.7	615
g　(23日)	微黄白微濁	微濁中	118	5.7	0.109	1.757	30.7	607
h　(25日)	同上	同上	117	5.9	0.111	1.748	30.9	591
i　(27日)	同上	稍濁中の下	115	6.2	0.113	1.753	30.8	548
j　(29日)	微灰白色微濁	同上	120	6.0	0.125	1.754	30.8	545

5.　石灰漬の長短とゼラチンの品質との関係

(1)　犢皮を11日目より隔日29日目まで石灰漬にしたものをもつて，他の条件を一定にして製造したゼラチンを採り，これを検定した成績よりみれば，石灰漬期間の短いものは褐色の着色度が稍々濃厚であるが透明度は良好である。しかして石灰漬が長くなるに従い色調稀薄になり一見し

て良好なゼラチンを得るが，石灰漬23日目を過ぎたものは次第に溷濁度を増し，色調は灰白色となつてくる。

(2)　各種測定結果によればその収量，pH，粗灰分は石灰漬長期に亘るに従い僅かに増加する傾向にあるが，ゼラチンの主要成分たる窒素量は石灰漬19日目乃至23日目が稍々多いのである。ゼラチンの品質上最も重要視せられる融点並にゼリー強度においては共に石灰漬短期のものは低く，次第に向上し，石灰漬21日目を境にして再び低下する傾向を見ることができる。

(3)　以上の結果を総括的に考察すれば，石灰漬短期の場合は皮内コラーゲン繊維の溶解稍々困難で抽出されたゼラチン液は清澄ではあるが，窒素量や灰分量少なく，融点低くゼリー強度も弱い。しかし皮の表層部にあるメラニン等はなお残存して抽出液中に溶出するため着色度が高い。これに反し石灰漬過度のものは呈色物質等は既に多く溶解しているが原料皮の主体である膠原繊維の組織構成がアルカリの影響により幾分乱れて成分の抽出は容易となり，収量を増加し，同時に灰分の混入が多く，溷濁して透明度悪化し，融点並にゼリー強度は低下するに至るのである。

(4)　ゼラチンの品質は夾雑物少なく，淡色透明でしかも融点高くゼリー強度の強いものが良品とせられるが，本実験の成績に徴すれば，かくの如き優良なるゼラチンを化成する場合における生皮石灰漬の適期は，明らかに21日前後であり，概して17日目乃至23日目の範囲において優良品を得られることとなつた。この結果は第6章における推論と一致する。

総　括

石灰漬期間の長短と鞣革並にゼラチンの品質との関係を知るため，犢皮を材料とし，これを18°Cの飽和石灰溶液に浸漬し，逐次鞣革並にゼラチンを製して，各般の試験検定を行ない次の如き結果を得た。

1.　石灰漬6日目乃至10日目の犢皮を鞣製した場合に比較的良好な鞣革を得られたが，就中石灰漬8日目のものは銀面及び革断面等適度であり，抗張力最大で鞣革としての品質最も優良であつた。

2.　石灰漬21日目の犢皮を原料として製せるゼラチンはその品質最も優良であつた。概して犢皮ゼラチンを製する場合の石灰漬期間は18°Cにおいて17日乃至23日が良い。

3.　本研究の結果，前各章において主に組織学的実験により，鞣革並にゼラチンの製造過程における石灰漬期間の適期として推論した事項が，誤つていなかつたことを証明した。

結　論

鞣革及びゼラチンを製するに際し，生皮を石灰漬することは，生皮の主要組織たる膠原繊維に重大な影響を及ぼすことなく他の不要組織を溶出せしめるための良法であるが，この目的に対しては石灰漬の期間を誤まらぬようにすることが根本的に最重要な条件となる。前編各章[7]の研究によつてその適期は次の如く推定された。即ち鞣革を目的とする場合は膠原繊維がそれぞれ分

離する如き状態となつて脱毛，脱脂が容易に行われる時期を好適とするため 18°C の飽和石灰液中に静置する条件において5日目乃至8日目がよく，またゼラチンの如く膠原繊維を加水，加熱して製する如きものの原料となすには，膠原繊維の化学的変化が成るべく少なく，他組織器官より加わる夾雑物が少いことが必要であり，更に成るべく低温で抽出すべきであるため，石灰漬の条件としては 18°C の飽和石灰液に静置して，20日目前後が好適となつたのである。

しかるに生皮石灰漬中に惹起さるべき組織成分の変化中殊にアミノ酸の消長は石灰漬適期の推定に重要な意義を有するものと思われるので，これを主としてペーパークロマトグラフ法で測定したのであるがその結果，石灰漬によつて犢皮中の易溶性蛋白質は10日目前後にその大部分が溶出され，同時に難溶性蛋白質も徐々に浸されてきて，石灰漬20日を越せば形態的にも顕著な変化を来たし Hyalin 状を呈し始め，蛋白質の分解溶出量も増加してくることが認められた。

かくて最後に石灰漬期間の長短により逐次鞣革並にゼラチンを実際に製造してその品質を検定したが，その結果前各章によつて得た石灰漬の適期に関する推論は誤まつていないことが証明されたのである。

文　　献

1. E. R. THEIS and T. F. JACOBY: J. A. L. C. A. 36, 375 (1941)
2. R. L. STUBBING and E. R. THEIS: J. A. L. C. A. 44. 178 (1949)
3. 豊田春和： 農化 25, 1, 274 (1951)
4. 菊地，川崎，伊藤： 第2回皮革研究会講演 (1952)
5. O. T. DRAPER: Science 109, 448 (1949)
6. CONSDEN et al.: Science 108, 506 (1948)
7. 木塚静雄： 山口大農学術報告 4, 69～116 (1953)
8. 村田喜一： 皮革製造学 (1949)
9. 清水 誠： 皮革及びレザー (1945)
10. 沢山 智： 皮革鞣製学 (1942)
11. 村田喜一： 皮革実験学 (1943)
12. 木塚静雄： 日畜 16, 110 (1944)
13. 〃 ： 畜産の研究 1, 11, 435 (1948)
14. 伊地知 広： 膠及びゼラチン 154, 256 (1948)
15. 膠及びゼラチンの日本工業標準原案 (1951)

図　版　説　明

Fig. 1：	石灰漬1日目のものを材料とせる鞣革		(乳頭層)
Fig. 2：	〃	〃	(網状層)
Fig. 3：	石灰漬3日目	〃	(乳頭層)
Fig. 4：	〃	〃	(網状層)
Fig. 5：	石灰漬5日目	〃	(乳頭層)
Fig. 6：	〃	〃	(網状層)
Fig. 7：	石灰漬6日目のものを材料とせる鞣革		(乳頭層)
Fig. 8：	〃	〃	(網状層)
Fig. 9：	石灰漬7日目	〃	(乳頭層)
Fig. 10：	石灰漬8日目	〃	(〃)
Fig. 11：	石灰漬10日目	〃	(〃)
Fig. 12：	石灰漬12日目	〃	(〃)

Studies on the Histological Change of the Calf Skin during the Process (Ⅱ)

By

Shizuo KIZUKA

Résumé

VI. Changes of amino acid in the calf skin by liming

The changes of amino acid both in the calf skin and lime solution, in the process of liming were examined chiefly by paper chromatography. The results were as follows:

1) Amino acids, detected in the calf skin at the early stage of liming were of sixteen kinds, such as glycine, alanine, valine, leucine, serine, phenylalanine, cystine, tyrosine, histidine, threonine, arginine lysine, asparatic acid, glutamic acid, proline, and oxyproline. Three of these amino acid, cystine, threonine and histidine, vanished after 10 or 15 days of liming, while thirteen other amino acids were detected even after the skin had been soaked for 20 days.

2) By liming some sorts of amino acid of the calf skin were dissolved in lime solution. Most of these amino acids construct soluble portion, such as albumines, globuline, mucoid and so on.

Most of them are presumed to have been dissolved in lime solution by 10th day or so after soaking in lime solution, considering the rise and fall of the quantity of volatile ammonia in lime solution, and the kind of amino acids soluble in lime solution.

3) Insoluble protein in the skin is also being resolved gradually by saturated lime solution, and it is considered that the diesoluble ammount of amino acid should increase if it was soaked in lime solution for a long time.

That is to say, the chief amino acid composing collagen, lysine, arginine, proline and oxyproline were surely detected after the skin was soaked for about 20 days.

4) Gelatin can be obtained by heating collagen fibre with water. In this case most important point to make fine quality of gelatin is that the collagen, not yet resolved and as pure as possible, should be used as materials.

Considering this experiment and results written in the preceding chapters, it is deducted that the skin should be soaked in lime solution for about 20 days at 18 C for the purpose of making gelatin from calf-skin.

VII. Studies on the relation between the period of liming and the quality of leather and gelatin

In order to investigate the relation between the period of liming and the quality of leather and gelatin, the calf skin was soaked in the saturated lime solution at 18°C, and the leather and gelatin were made one after another.

1) The calf skin was tanned rather well after it was soaked in lime solution for 6 or 10 days. The best quality leather was that which remained in the lime solution for 8 days. The tention strength and the section of this leather were best.

2) Gelatin made from the calf skin after it had been sosked for 20 days in lime solution, was the best in quality. The suitable period of liming of calf skin to make gelatin is from 17 to 23 days at 18°C.

3) As the results of this research, it proved, what the writer mensioned in the preceding chapters, not to be mistaken.

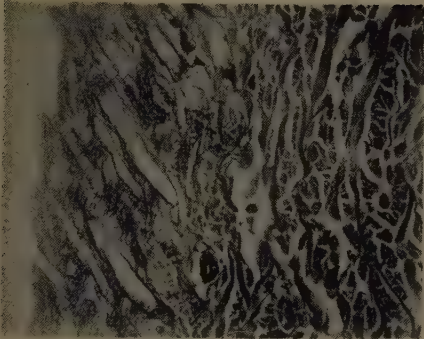



Fig. 5　Fig. 6

Fig. 3　Fig. 4

Fig. 1　Fig. 2

木塚：処理過程に於ける犢皮組織の変化に関する研究(続報)

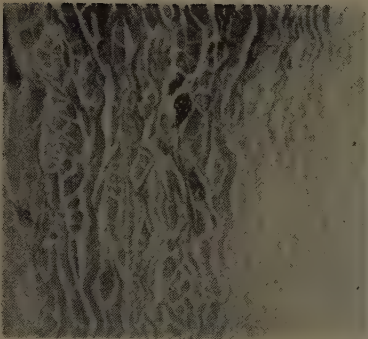
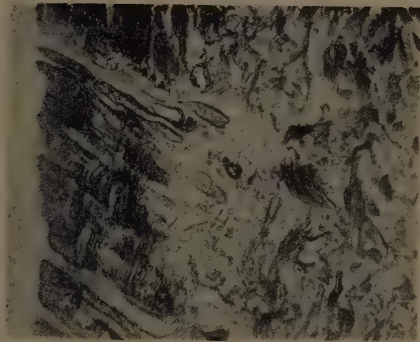
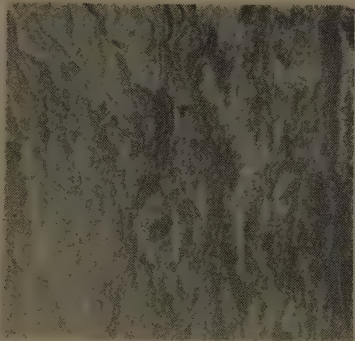
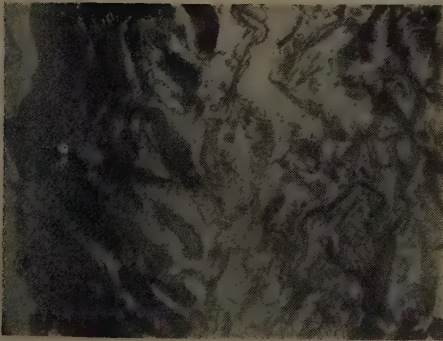
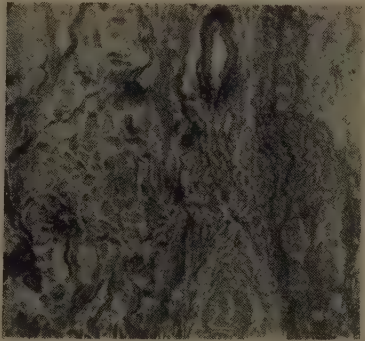
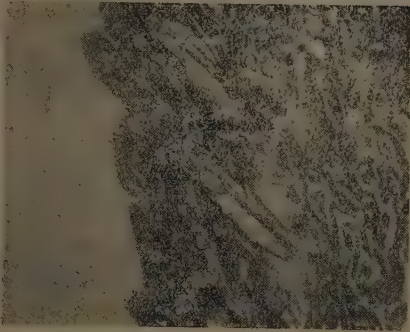



Fig. 11

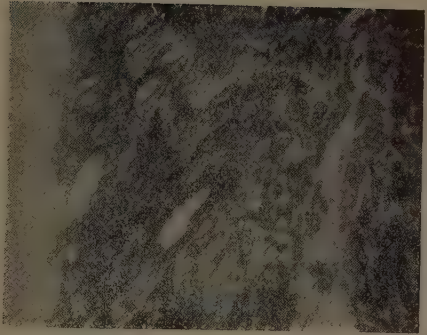



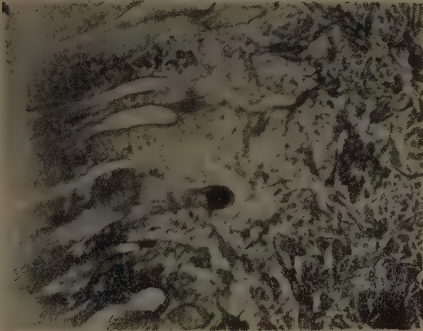
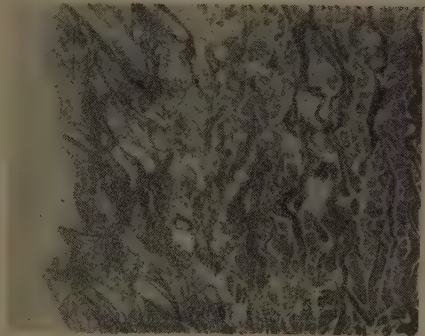
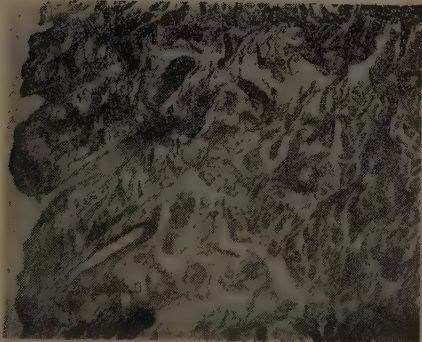
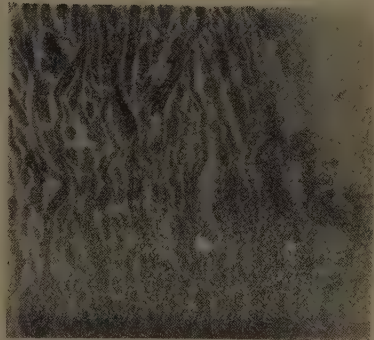
Fig. 12

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 7

Fig. 8

木塚：処理過程に於ける犢皮組織の変化に関する研究(続報)

家畜の眼底の明るさ及び光覚について

藤　村　忠　明*

T. FUJIMURA: On the Lightness of the Ocular Fundus of Domestic Animals and their Sense of Light

1. 緒　　言

視覚聴覚及臭覚の三つの感覚器官を人と家畜に就いて比較して見ると，人に於ては視覚が最も発達し聴覚之に次ぎ臭覚に至つては極めて鈍感である。家畜に於ては之に反し臭覚が最高度に発達し次で聴覚視覚の順である。犬の臭覚は数時間前に通過した犯人の足跡臭を追跡し犯人を逮捕することは吾人の想像することの出来ない程の臭覚で，此の特質は警察犬として利用せられている。又聴覚に於ても極めて鋭敏で此の点警戒用として犬の聴覚を利用しているのである。斯様にして人間と家畜は感覚器管の長所短所を補つて初めて完全な感覚が出来るよう密接な関係にある。人間の感覚で最も優れている視覚と家畜のそれと比較して見る時，各々興味ある事柄を発見するのである。視力というものは光の屈折，調節，光覚（網膜の桿状体という視細胞の機能で夜の間光線の少い時働く光の感覚）及色覚（網膜の円錐体という視細胞の機能で特に昼間の明るい場所で働き色を感ずる感覚）の如何に依つて定まるものである。

昼間に於ける視力の精密度は，網膜に於ける視細胞の内円錐体の密度に比例するものである。この点，人の網膜には黄斑部中心窩（Fovea centralis）というものがあり，そこには円錐体のみが密集しているが，家畜にはこれがないので昼間に於ける視力の精密度は人の方が家畜よりも優秀であることが判る。然しながら光線の少い場所特に夜間に於ける視力は断然家畜の方が優秀である。この事は日常生活に於て体験するばかりでなく，眼球の構造の面から立派に証明ができる。以下この点に関し若干の考察を試みて見たいと思う。

2. 光の屈折について

家畜特有の屈折異常として挙げられているものは，乱視の問題である。即ち伊藤良作[1,2]は1929年馬眼の調節及び屈折に就いての論文を発表し，馬眼（横楕円形角膜を有する家畜全部を含む）の全部は先天的極度の角膜性正乱視であるから眼の機能は極めて不良であるとの結論を下したのである。即ち角膜の縦の彎曲々率半径は 12.9mm で，横のそれは 22.9mm であるとし，そ

---

* 山口大学講師（農学部家畜疾病学研究室）

山口大学農学部学術報告，第5号 (Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ., No.5, 1954)

の計算の基礎になつている数字は第1表の通りである。

著者[3]は1943年此の基本的数字に検討を加えた結果角膜の高さの測定に関し重大なる誤謬のあることを発見したのである。即ち伊藤氏は角膜の高さの測定の基点を水晶体の前面に置いたことが間違いの原因であり，事実上水晶体前面の位置と角膜基底の位置とは全く一致しないのである。水晶体の前面は角膜縦（垂直）の基底より約1 mm 後方にあり又角膜横の基底は内側が1 mm 外側が2 mm 水晶体の前面より後方にあることが精密な測定によつて明らかとなつた。著者の測定成績は第2表の通りである。

第　1　表

区　分	角膜の高さ（角膜頂点と水晶体前面との間の距離）	角膜基底部の幅
縦	7 mm	23mm
横	7 mm	33mm

第　2　表

区　分	角膜の高さ（基底より頂点迄）	角膜基底部の幅
縦	5 mm	24.4mm
横	内側8mm 外側9mm	32.0mm

角膜彎曲々率半径を正確に測定するには生体に於て角膜に一定の大きさの物体を一定の距離から写した像の大きさを光学的に測定して像の大きさによつて逆にその半径を算出しなければならない。摘出した眼球の縦の彎曲々率半径は数学的方法によつてもその概算が出来るが，横の彎曲々率半径は数学的方法ではその算出は出来ないのである。その理由は角膜中央の直径約 22.3mm の円内は縦横共に同一曲率半径を示し，正しい球面をなしているが横楕円形角膜の内外側の光学的に必要でない部分は曲率半径を急に増大し，正しい球面をなしていないことである。このことは PLACIDO's keratoscope によつて立派に証明ができる。以上の点より横楕円形角膜を有する家畜の全部が極度の先天性乱視であるという説を否定し，之等家畜も円形角膜を有するものと何等屈折に変りなく，正しい視力を持つていると云うことを明らかにしたいのである。

3.　網膜像の明るさについて

家畜の夜間に於ける動作が活発であることは，網膜の映像が人眼に比し明るいということが最大の原因であると思う。今写真機の構造と比較して見るとレンズの直径Dを以つてその焦点距離Fを除した$\frac{F}{D}$を以つてその明るさを表現している。即ちレンズの口径が短かく，焦点深度の深いもの程暗く感光に時間を要するのである。今この関係を人眼と家畜の眼について比較して見よう。その状況は第3表の様な結果になる。便宜上Dを水晶体の直径，Fを水晶体前面から網膜迄の距離として算出し見たのである。

即ち猫の眼底が最も明るく，人の眼底よりも 2.6倍も明るいのである。他の家畜に於ても人のそれと比較して一層明るいのである。

第 3 表

Variety \ Division	D	F	F/D	Ratio of sensitiveness
Man	mm 8.65	20.0	2.31	2.60
Horse	20.00	34.0	1.70	1.40
Swine	11.00	17.5	1.59	1.20
Buffalo	18.50	29.2	1.58	1.20
Dog	11.00	17.0	1.55	1.15
Cattle	18.50	27.5	1.49	1.10
Cat	10.50	14.4	1.37	1.00

(Remarks) D…Diameter of lens crystallina
F…Space from retina to front of lens crystallina

4. 網膜感光度の増强について

人の網膜はその後面即ち脈絡膜に接している色素層に全面的に黒い色素を有し，透明な網膜の後面が黒いので網膜面の映像が鮮明でないが，家畜に於ては眼底の中央部に於ては網膜色素層に全く色素を含有しないので網膜は全く無色透明であると共にその後面，即ち脈絡膜の最前部に照膜 Tapetum chorioidea と称する極めて良く光線を反射する鮮緑色の色素層があつて，丁度硝子製鏡の後面に塗つてある銀色の塗料と同一の作用を有し極めて鮮明なる像を網膜に映像せしめる様になつている。吾々が夜間家畜や野獣に近接する時暗夜の中から鋭い眼光を認めるのはこの照膜の為である。このことは前項の眼底の明るさと併せ弱い光線を良く網膜に感ぜしめるのである。

5. 瞳孔の形状と散瞳速度について

家畜に於ては犬と兎を除いて瞳孔は縦（猫，狐）又は横（馬，牛，豚，羊）に長く暗所に入つた場合，速かに散瞳を行うことが出来，暗調応に対する速度を速かならしめる様な構造をしている。また馬の瞳孔上縁より黒体と称する黒色々素の集団が前房内に突出している。これは虹彩後面の色素上皮が翻転して前房に突出したものであり，その存在の意義は明らかでないが過量な光線が眼内に射入する際，瞳孔の縮少のみにては不完全なので，その光線射入を一層僅少ならしめる様な働きをするのであると考えるのが一番適当している様に思う。

6. 光覚について

家畜に於ては眼球の構造は上述の様に明るく出来ているので，暗所に於ける光の感覚即ち光覚は敏感であると考えるのが至当である。網膜の桿状体そのものゝ感光度の優劣については今之を断言することは出来ないのである。なぜならば光覚の数字的測定には FÖRSTER's photoptometer や NAGEL's adaptometer があるが遺憾乍ら家畜は自覚症候を訴えないので之を測定することは

出来ないが，第3～5項の所見と家畜の日常の行動の上から考察し，家畜の光覚は人のそれと比較し更に一段と敏感であることが判断できるのである。

7. 結　言

著者は家畜の夜間に於ける敏活な動作を眼球の構造の面より考察し，家畜の眼の光覚は人のそれよりも一層敏感で優秀であることを証明し，感覚器官を通じての人間と家畜の関係は臭覚（捜索）聴覚（警戒）の提供のみならず，夜間に於ける視力の提供も又絶大なるものがあり，視覚を通じても人間と家畜は密接不離な関係にあることを述べた次第である。

文　献

1. 伊藤良作：馬眼の調節並屈折機能　中央獣医会誌　第42年第10号（昭.4,10）
2. 伊藤良作：家畜の視覚距離　中央獣医会誌　第44年第9号（昭.6,9）
3. 藤村忠明，石川清栄：馬眼角膜の形状（彎曲半径）及乱視に就いて　応用獣医学雑誌　第16年第8号（昭.18,8）

On the Lightness of the Ocular Fundus of Domestic Animals and their Sense of Light

By

Tadaaki FUJIMURA

(Laboratory of Animal Surgery, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

Domestic animals make the most of their sense of hearing and sense of smell which are very keen and highly developed. It is, therefore, generally believed that their sense of vision does not matter much. But now the writer has compared in several points the sense of light of domstic animals with that of man. He has come to the conclusion that these animals have eyes of such a structure that they can operate freely in places of scanty light.

Table 3 shows F/D of the lightness of image on the retina calculated in the same way as the calculating the lightness of camera. The result shows that the eyes of a cat are the lightest; 2.6 times as light as that of man.

和牛の蹄質に関する研究

小　田　良　助*

R. ODA : Studies on the Hoof Quality of the Japanese Breeds of Cattle

目　　次

緒　　言

有畜農業の普及発達に伴い，和牛の体型資質は近年大に改善せらるるに至つた。而して和牛は役利用を以て使命の一つとするが，役利用に於ける運動力発生の起点は四肢の蹄に大部分があることは言うまでもない。また蹄は和牛の体を支え四肢に受ける衝撃力を緩和する保護器官である。蹄は斯かる重要な役割を演ずるにも拘わらず，これについての研究は極めて少く，馬蹄については CHAUVEAU(1910)，川田(1938，1943)，市川(1943)，戸原(1946) が基礎学的並に病理学的に研究しているに過ぎない。更に牛蹄については筆者の知見では殆んど研究が行われておらず，僅かに戸原(1952，1953)，石原(1952) が組織学的並に応用的に研究しているのみである。

*山口大学助教授（農学部畜産学研究室）

また牛の役利用を重要視しない欧米に於てはこのものの研究は全く存在しない。蹄が役利用上重要なるにも拘わらず以上の如く現在まで研究が行われなかつたことは，蹄が堅牢にして組織学的研究困難ということに起因するものと思考される。而も蹄質の良否は役用能力発揮に重大なる関係があり，且つ体型の優劣にも影響するものである。斯かる見地から牛蹄の研究は和牛改良の上から，また役利用の上から重要なる課題であると信ずる。

筆者は見島牛の研究（小田1952，1953）に於て見島牛は体軀矮小にも拘わらず蹄質堅牢と称せられているので見島牛と本土和牛との蹄質を力学的並に組織学的に比較研究を試みて本研究に着手したのである。幸にして筆者の研究室の所在地山口県は黒毛和種は勿論のこと，無角和種の産地でもあり，また僅か数粁隔る福岡県には多数の褐毛和種が飼育されているため品種の選択並に材料蒐集に恵まれたる環境にあることは蹄質研究を容易ならしめた。

筆者は先ず見島牛，黒毛和種，褐毛和種及び無角和種の4品種について蹄質硬度の相違を考察したが，品種別による相違以上に各個体に於て硬度性及び弾性に大なる差異があることを認めた。このことは蹄を構成する組織の性状に原因することが結論ずけられる。依つて蹄について物理性試験即ち引張り強さ，弾性及び磨耗の測定を行うと共に蹄の組織性状を並行して考察した結果，蹄角質部を構成する角細管の形態並に性状が蹄の硬度並に弾性に最も大なる関係があると推定された。角細管の性状が蹄の強弱に相関を有することは従来論議されていたが，現在まで実験的に証明したものは存在しない。故に筆者は本研究に於て角細管を主体として蹄質の各種性状を考究することとした。戸原(1952)は牛蹄角質部の構造について研究しているが，角細管について詳細なる考察を行つていないので，筆者は角細管を組織学的に詳しく観察することとした。併せて犢の生育過程に於ける角細管の発達についても考察を行つた。

角細管が蹄の硬度性に相関を有し，硬度の強弱が個体により相違するという現象は蹄質の遺伝的要素と飼育環境によつて支配されることは言うまでもない。幸にして見島牛は天然紀念物として集団的に飼育され血統も明白であるので見島牛240頭につき，併せて無角和種65頭についても角細管を基礎として遺伝学的に蹄質硬度について調査したところ将来蹄質改良上参考とすべき新知見を得た。蹄質と環境との関係については

(1)　Karst 地帯に飼育される牛の蹄質
(2)　無角和種の生産地と蹄質
(3)　蔓牛の生産地と蹄質
(4)　肥育と蹄質
(5)　飼育地を移動した牛の蹄質

の5項について考察した。更に組織学的，物理学的実験を総括しての品種間の角細管の形態考察を試み，最後に護蹄対策の基礎的研究を行つた。

以上の各種実験の結果，将来和牛改良並に飼育上参考となるべき新知見を得たので以下数章に亘つてその詳細を記述せんとするものである。

この研究を遂行するに当つては九州大学丹下正治教授の指導に負う所が多い。また物理性実験の遂行に方りては山口大学（工学部）大野元明助教授の援助を受けた。共に深く感謝の意を表する。本研究に対して昭和28・29年の2ヶ年に亘り文部省科学研究助成補助金の交付を受けた。

第一章　角細管の組織学的考察*

蹄質の良否と角細管の形態とは密なる相関を有し，又角細管の弾力性は蹄の機械的作用に大なる役割をなすと称せられているがこの性状を考究したものはない。依つて蹄質を考究するにあたり角細管の形態並に性状について熟知していなければならぬ。

而して牛蹄についての解剖組織学的研究は極めて少く，僅かに戸原，和賀井，宮川(1952，1953)が牛蹄の組織学的研究を行つているが牛蹄全般に亘つての観察であり特に角細管の微細構造については論議されていない。

筆者は見島牛，黒毛和種，褐毛和種及び無角和種を材料として角質部特に分類して蹄尖，蹄側，蹄踵，蹄底，裂蹄の5部位につき角細管の形態を詳細に観察した。

1. 材料及び方法

見島牛3頭，黒毛和種5頭，褐毛和種4頭，無角和種5頭の前肢蹄を供材とした。供試牛は下関，宇部，萩(以上山口県)，門司，小倉（以上福岡県）の各市屠畜場に於て供肉として屠殺されたものである。供試材料は先ず角質部を分離し，蹄尖，蹄側，蹄踵，蹄底，裂蹄の5部に分割した。

供試切片作成は次の如き生鮮組織切片とした。適当の大きさに細断した生蹄を水又は2～3％ Formalin 溶液に浸漬したものを脱水包埋のコースを省略し直接ミクロトームで薄切片とした。生鮮切片は染色液に好染し角細管も明瞭に観察出来た。永久標本作成には生鮮切片を脱水封入した。

5％ Trichloro-acetic acid 溶液にて組織を軟化 Celloidin 包埋法も採用したが生鮮組組織切片法の方が染色性良好にして良い結果を納めた。

2. 観察結果

蹄壁は内中外の3層に分たれ，外層は蹄漆と称せられる最表層にして扁平上皮細胞の角化した薄層である。中層は保護層であつて最も厚い層を形成し角細管を有する部位にして，内層は結合層であり肉小葉，角小葉が結合する部位である（Fig.1)。角細管は中層に存在し3形態をなしている。依つてこれを内層に近い方より a, b, c の3区に便宜的に分類し角細管の形態につき各個に観察を試みた。

(1) 蹄尖部

a 区：　内層に接するこの部位の角細管は楕円形の紐状管にしてその形態は中心細胞の周囲を

*昭和29年度日本畜産学会九州支部会に於て「役牛蹄角細管の組織学的考察」として口頭発表

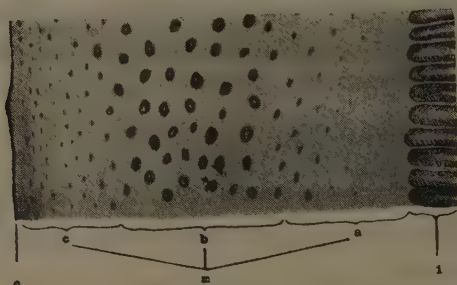



Fig. 1. Diagramatic illustration of the transverse section of hoof wall.

a: part a of middle layer
b: part b of middle layer
c: part c of middle layer
i: inner layer of the wall
m: middle layer of the wall
o: outer layer of the wall

角細管細胞が囲繞している。両細胞ともに柔軟感を呈し肉小葉へ近づく程角細管の分布密度は疎少となつている。角細管の大きさは横径 13～38μ 縦径 42～56μ であつた (Plate 6の1及び2)。

b 区： 蹄壁中層の中区にあたるこの部位の角細管の横断面は大きく円形若しくは楕円形を呈している。この部位の角細管は *a* 区より著しく大きく且つ分布密度も高い。中心細胞の多くは空洞を形成しこの囲りを角細管細胞が厚く取り巻いている。この部位の角細管は *a* 区が幼若なるに比し完熟した感を呈するものである。大きさは横径42～56μ 縦径 52～84μ (Plaet 6の3及び4)。

c 区： この部位は蹄壁外層に接する部分にして扁平楕円形の角細管を以て占められている。中心細胞は極めて小さく萎縮化しておりこの周りを角細管細胞が細長く囲繞している。長楕円形角細管の配列状態は規則正しく蹄壁外層に併列して存在している。この部位の角細管は *b* 区に近き部位では大なる角細管が存在しているが蹄壁外層に近づくに従い角化且つ萎縮化した形状を呈する。染色度も悪くなつてくる。形態は楕円形より細長き楕円形に移行する (Plate 6 の5及び6)。

(2) 蹄側部

a 区： 小形且つ柔軟感ある中心細胞を柔軟角細管細胞が楕円形に囲繞している。この部位は蹄尖部と同様に幼若なる角細管が散在している。角細管の大きさは横径５～16μ 縦径 54～56μ であつた。又 *b* 区へ近づく程角細管は形大きく且つ完熟化することは蹄尖部と同様である (Plate 7の７)。

b 区： 蹄尖部と同様に中心細胞は円形又は楕円形を呈し *a* 層よりも形状は著しく大である。中心細胞を取り巻いている角細管細胞も堅牢にして幅厚く形成されている。中心細胞は蹄尖部の如く空洞を形成しているものは極めて少いが，この部の角細管は完熟し活動的である。角間質細胞は Haematoxylin に良く染色されるが角細管細胞は Eosin に好染している中心細胞は Haematoxylin に良く染まつていた。横径28～42μ縦径70～84μのものが散在している (Plate 7の8)。

c 区： 横径が極めて狭い即ち細長き角細管が存在し分布密度は割合に大きい。中心細胞は萎縮し小形を呈する。この周囲を角細管細胞が長楕円形に囲繞している。この部位の角細管は横径３～４μ 縦径35～42μ のものが分散している。尚蹄壁外層に進むに従ひ組織の角化が強度となつて来るので角細管も *b* 区に近いものは形大きく円状を呈するが蹄壁外層に近づくに従い萎縮化

し細長い楕円形となり，その機能も退化し只角化を助長しているに過ぎないものと考察される。

(3) 蹄踵部

a 区：　概して中心細胞，角細管細胞も幼若柔軟感ある角細管で充たされていることは蹄尖，蹄側部と同様である。この部位の角細管の分布状況は蹄尖，蹄側部よりも疎なる感があるが，大きさに於ては横径 25～28μ縦径 56～70μのもの分散し蹄尖，蹄側部の *a* 区の角細管より大形であると観察された (Plate 7の9)。

b 区：　この部位を一見して感ずることは蹄尖，蹄側部と比較して分布密度が疎であること，大形の角細管が少数であることであつた。形状は概して円形が多く中心細胞は充塡されており空洞を形成したものは存在しない。この部位で最も大形の角細管は横径 36μ縦径 98μであつたが，他は概して横径 15～18μ縦径 42～50μの楕円形のものであつた。この部位の角細管は完熟し活動的であることは蹄尖，蹄側部と同様である (Plate 7の10)。

c 区：　蹄尖，蹄側部に於ては角細管は萎縮角化している観があるが，この部位の角細管は *b* 区と大差のない形態を呈し活動的である。中心細胞も大きく存在し角細管細胞も蹄尖部の如く細長き楕円形を呈していない。大きさは横径 14～18μ縦径 56～70μであつた。蹄尖，蹄側部に於ては蹄壁外層に移行するに従い萎縮化の度が著しくなつているが，この区に於ける角細管はこの傾向が極めて緩慢にして総括的に同じ大きさの角細管によつて組織形成をなしている(Plate 7の11)。

(4) 裂 壁 部

a 区：　楕円形を呈するが形状小形なる割に明瞭に観察され幼若細胞であるという感が割合なく完熟に近い形状を呈している。この部位に於ける角細管の分散度合は疎なる傾向にある。横径 6～10μ縦径19～28μの大きさであり染色度は高い (Plate 7の12)。

b 区：　この部位の角細管は甚だ不揃の形態を呈している。大なるものは横径 56μ縦径 98μの楕円形であるが，小なるものは横径 8μ縦径 42μの長楕円形を呈し蹄尖部 *c* 区に於ける角細管に似た感がある。大なる角細管の中心細胞は空洞を形成し角細管細胞は概して厚く形成されている (Plate 8の13及び16)。

c 区：　角化のため染色が良好でないので一見観察が困難であるが，圧偏された角細管が密度高く分布している。而してこの部位の角細管は蹄尖，蹄側部の *c* 区のそれとは大いに形態を異にし萎縮角化の度は低く楕円形である。横径 8～15μ縦径20～28μ (Plate 8の14及び15)。

(5) 蹄　　底

蹄底は3層に分けられない。角細管の分布は極めて少数にして100倍率1視野に平均22(黒毛和種) を数える程度であつた。形態は殆んど円形に近い楕円形を呈している (横径 15～20μ縦径 18～24μ)。中心細胞は円形にして内部は充実している。角細管細胞の発達は悪く殆んど観察出来ない程度である(Plate 8の17)。

(6) 蹄壁縦断面

蹄尖部に於ける縦断面を観察するに緩慢なる波状且つ細長き紐状管として観察され，角細管と角間質とが相互に並列して組織を形成する。Eosin に対する染色度は高く観察は明瞭である。*a* 区に相当する部位は管が柔軟に観察され，*b* 区は成熟活動的である様に見受けられる。*c* 区に於ては稍々角細管萎縮化の傾向に見受けられるが横断面の場合の様に明瞭に現われていない。角細管の分布密度の大なる部位に於ては相互の角細管の距離は短い傾向にある（Plate 8の18)。

3. 考　　察

(1) 蹄壁角細管の形態並に性状

蹄壁角細管は蹄壁中層に存在する細長き紐状管にして蹄壁を縦走する。観察結果より角細管の形態並に性状について考察を試みると，*a* 区に於ける角細管は中心細胞，角細管細胞ともに柔軟且つ幼若なる感を呈する。肉小葉に近づく程角細管の分布密度は疎少となつており，又角細管が明瞭に観察し難い。戸原（1924）は馬に於て斯かる現象は角細管が肉小葉の先端に於て形成され，形成された幼若細胞は角細管細胞の増殖により次第に発育増大して蹄壁の内部より外部に移動するものであると論じている。*b* 区に於ける角細管は極めて活動的にして形状巨大完熟している。中心細胞は蹄尖部の様な蹄の活動的なものは空洞化している。蹄側部では空洞を形成しているものと否からざるものとが相半ばの程度存在する。蹄踵，裂壁部に於ては空洞を形成したものは殆んど存在しない。蹄の生理的現象は大部分この *b* 区角細管が行うものと思われる。*c* 区に於ける角細管は中心細胞萎縮し且つ角化している。蹄壁外層に近ずくに従いこの現象は強度になつている。角細管細胞も極めて細長き円形状を呈してくる。蹄踵，裂壁の2部に於ては蹄尖，蹄側部程萎縮化はなく角細管は稍々円形にして活動的の如く考察される。この区の角細管は角質部を硬化するに役立つものと推定される。

(2) 蹄底に於ける角細管の考察

牛蹄底の角細管細胞は発達程度極めて悪く一見存在しない如き観がある。戸原(1946)は馬蹄底の角細管細胞は存在せず，また中心細胞とその周囲の軟上皮細胞は空洞化していると言つているが，牛蹄に於ては中心細胞の空洞化は殆んど認められない。牛蹄底は馬に於て戸原(1946)が考察せし如く蹄の軟部組織を下面から保護すると同時に，蹄の運動時之等を伸縮するに便なるが如き構造をなしているものと考察される。

第二章　蹄質の物理性特に角細管との相関について*

和牛に於て蹄は役用能力の起点にして，地表と力学的に作用し起動力を発揮せしめる。而して

---

*本研究の要旨は次の通り日本畜産学会に於て発表した。

(1) 昭和27年春季大会(東京)：　見島牛に関する研究，特に見島牛黒毛和種，褐毛和種及び無角和種の蹄についての比較物理学的考察。

(2) 昭和28年春季大会(東京)：　和牛の蹄についての硬度性に関する研究特に蹄質の組織と磨耗性について。

外部から何等の作用を加えず材料そのまゝの状態に於て有する性質を物理性（清水1940）と呼ぶが如何なる物理性を有するかを考究することは蹄質を理解する上に又畜力利用の点からも重要な問題と言わねばならぬ。大家畜の畜力利用については多くの研究報告があるが（石崎，木沢，篠原1951，石原，吉田，羽部，上坂1952，石原，橋本1952，羽部1946，菊池1952，野田1952），体軀の運動生理と動力発起点たる蹄との関連，または蹄について役利用の見地からの研究は石原(1952)が削蹄の有無と最大牽引能力との関係について考察しているに過ぎず，この方面についても幾多の考究すべき問題が残されている。

筆者は斯かる見地から蹄質の物理性即ち蹄壁の引張り強さ，弾性，耐磨耗性を実験的に探求した。蹄の物理性は蹄を構成する組織状態に起源することは言うまでもない。而して角細管はその弾力性を以て蹄の機械的作用に大なる役割を演ずると言われているが，これを実験的に考察したものはない。依つて蹄の物理性の実験結果と角細管の性状並に単位面積当りの数（100倍率1視野）との関連について考察を行つた。

1. 材料及び方法

(1) 供試牛及び蹄： 供試牛としては見島牛9頭，黒毛和種19頭，褐毛和種11頭，無角和種13頭，計52頭を使用した。供試牛は下関，宇部，萩（以上山口県），門司，小倉（以上福岡県）の各市屠殺場に於て供肉として屠殺された当日又は翌日測定機にかけ物理性についての実験を行つた。測定部位は前肢蹄側部に限定した。

(2) 実験装置及び方法

(a) 引張り試験： 供試材料試験片に前肢蹄側部を縦に細長く 0.5cm×1cm×2cmの長方形に作成し，引張り強さ試験機はAmsler 5屯引張試験(Plate 9の19)を用いた。本試験機装置は引張り材料(SP)を装置し，静かにハンドル(H)を廻すと5屯振子(P)が動き材料に荷重がかゝる。加えられる荷重は目盛り(S)に表示されるので切断された目盛数が最大引張り強さとなる(Fig. 2)。試験片は上下固定装置の間隔を2cmとして装置した伸を測定するために 2cmの間に正確に 1cmをとり荷重加用と共に伸をレバイダーで測り且つ定規にあて測定した。

Fig.2. Diagram showing AMSLER'S tensile test.
H: handle
P: pendulum
S: graduation
Sp: test piece

(b) 磨耗試験： 供試蹄片は引張り強さ試験に用いたものより 2cm×0.5cm×0.5cmの試験片を作成した。磨耗試験機は所謂Pressure式（押付法）のものを使用した。即ち円鋳型車輪上に試験片を押しつける方法である。直径200mm厚肉鋳鋼製円鋳面(硬度R.B.85)磨擦速度10m/sec.を標準として試験片を押しつけ磨耗測定を行つた(Plate 9の20)。上記の速度は牛が空車を輓引して労働する速度の10倍である。試験片に加はる重

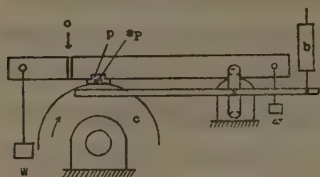



Fig. 3. Diagram showing abrasion test.

b: spring balance
C: friction wheel
O: oil hole (water hole)
P: test piece holder
Sp: test piece
W: weight
ω: balance weight

錘の算出は次の様にした。牛体を約400kgとすれば前肢1本にかゝる負重は約110kgにして蹄底面積を約50平方cmとすれば試験片1平方cmに加わる重錘は前肢にて2.2gである。試験機は Fig. 3 に示す構造で磨耗と並行して任意の時に磨擦力も測定出来る装置になつている。試験片は円鋳面に押しつけるのであるから接触面は最初線接触で単位面積当り荷重が甚だ高く磨耗の進行と共に面は拡がり荷重が漸減する。磨耗機構造も最初から数秒間は熔融磨耗を生じ以後機械的磨耗に移行するようになる。この際第一回の測定を行つた。測定は試験片挿入具と共に試験機から取り外して精密天秤を以て重量測定を行つた。測定は10分間隔とした。この重量より第一回測定重量を減ずれば求める時間の磨耗量を知ることが出来る。

（c） 供試蹄の角細管の単位面積当り数量と性状の観察： 蹄壁の物理性と角細管の性状及び形態との関係を考察するために引張り試験に供した蹄は2―3％ Formalin 溶液に浸漬組織を軟化し生鮮組織切片として（第一章角細管の組織学的考察参照），100倍率1視野当り角細管数及び形態を観察した。

この磨耗試験装置は P. S. LANE の考察によるものを大野(1951)が改良してピストンリング材の耐磨耗性測定に用いたものを使用した。

2. 実 験 結 果

(1) 引張り強さ，伸，磨耗量の統計的所見

供試材料の引張り強さ，伸，歪及び磨耗量の測定結果は Table 1 の通りである。各項についての所見は次の通りである。

（a） 引張り強さ： 最小値 61.2kg（No.12黒毛和種）最大値 88.9kg（No.36褐毛和種）であつた。引張り強さ最低値を60kgとし2kgの差をもつて階級数を列記し，これに属する個体を求めれば次の結果を得た。

変　量kg	60	62	64	66	68	70	72	94	76	78	80	82	84	86	89	90	平均値 76.25
員　数	1	3	5	3	4	4	1	6	5	3	4	6	2	2	8		

上表に於て何れの階級が特に個体数が多いということは認められなかつた。

（b） 伸： 最小値0.06cm最大値0.4cmであつた。0.1cmの偏差を以て分類しこれに該当する個体を求むれば次の通りである。

変　量cm	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	平均値 0.3
員　数	10	8	7	13	13		

Table 1. Data on the physical characteristics of hoof of the Japanese Breed of Cattle.

Breed	Misima Cattle									Japanese Black Breed of Cattle			
Individual number of cattle / Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tensile strength kg	77.0	75.3	83.5	75.2	65.2	69.1	77.4	70.2	69.3	77.9	72.4	61.2	80.1
Elongation cm	0.15	0.08	0.24	0.2	0.22	0.1	0.05	0.08	0.1	0.45	0.2	0.4	0.05
Strain	0.075	0.04	0.12	0.1	0.11	0.05	0.025	0.04	0.05	0.22	0.1	0.2	0.025
Abrasion mg	292	350	233	272	331	415	854	380	393	522	301	407	193
Young's modulus kg/cm	2080	3756	1391	1504	1185	2764	6192	3510	2772	4692	1448	612	6408

Breed	Japanese Black Breed of Cattle												
Individual number of cattle / Items	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Tensile strength kg	82.4	88.0	83.6	69.9	82.3	75.5	84.6	63.0	83.2	80.1	81.3	86.7	85.3
Elongation cm	0.3	0.45	0.2	0.4	0.05	0.08	0.08	0.35	0.1	0.08	0.06	0.03	0.35
Strain	0.15	0.225	0.1	0.2	0.025	0.04	0.04	0.175	0.05	0.04	0.03	0.015	0.175
Abrasion mg	202	180	190	287	322	253	250	381	280	310	230	181	172
Young's modulus kg/cm	1098	782	1672	699	6584	3775	4230	720	3328	4005	5620	5113	1009

Breed	Japanese Black Breed of Cattle		Japanese Brown Breed of Cattle										
Individual number of cattle / Items	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Tensile strength kg	86.2	76.1	70.3	66.4	79.2	64.3	85.4	75.3	65.1	88.9	66.3	79.2	63.2
Elongation cm	0.1	0.1	0.42	0.1	0.4	0.08	0.35	0.3	0.38	0.1	0.3	0.3	0.45
Strain	0.05	0.05	0.21	0.05	0.2	0.04	0.175	0.15	0.19	0.05	0.15	0.15	0.225
Abrasion mg	302	392	325	360	207	330	218	281	375	196	340	267	348
Young's modulus kg/cm	3448	3044	669	2648	792	3215	976	1004	685	3556	884	1056	576

Breed	Japanese Polled Breed of Cattle												
Individual number of cattle / Items	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Tensile strength kg	66.2	81.1	76.3	65.1	71.1	74.3	82.2	75.5	63.2	71.2	64.3	78.1	68.7
Elongation cm	0.3	0.35	0.1	0.45	0.4	0.25	0.1	0.44	0.45	0.45	0.25	0.3	0.35
Strain	0.15	0.175	0.05	0.225	0.2	0.125	0.2	0.22	0.225	0.225	0.175	0.15	0.125
Abrasion mg	361	207	215	304	275	315	210	215	385	355	392	310	397
Young's modulus kg/cm	882	815	3052	581	711	118	822	686	561	632	734	1041	1099

伸 0.3—0.5cm のものが比較的多く結果を得た。

（c） 磨耗量： 磨耗時間60分，磨擦速度 10m/sec. 蹄面積1平方cmに於ける磨耗量の最小値172mg（No.26 黒毛和種）最大値 415mg（No. 6 見島牛）であつた。供試蹄の磨耗量の分布頻度は次の通りである。

変量mg	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	380	400	420	平均値 312.31
度数	1	5	7	3	2	3	4	6	4	5	3	7	2	

180～220mg のものの出現率が幾分高いが 200～300mg のものは低く現われてをり，300～360mg のものは僅かに多く出現している。要之磨耗量も引張り強さの場合と同様に著しき個体差は認められなかつた。

(2) 引張り強さ，伸，磨耗量の相互関係

実験結果より引張り強さと磨耗量とは密なる相関を有していることが推察される。即ち蹄に於ては引張り破壊に大なる荷重を要する蹄片は磨耗量は極少であるという結果を得た。而るに伸と引張り強さとは相関は認められなかつた。即ち伸は引張り強さに関係なく測定される。

(3) 引張り強さ，伸，磨耗量より蹄の資質に対する所見

蹄質の硬軟，弾性の高低を定義ずけるために実験結果より次の様に決定した。

（a） 引張り強さ
- 80kg以上の荷重を要するもの……………………引張り強さ　大
- 80kg未満の荷重を要するもの……………………引張り強さ　中
- 70kg未満の荷重で切断されるもの………………引張り強さ　小

（d） 伸
- 0.5cm 以上のもの…………………………………伸　大
- 0.5cm 未満のもの…………………………………伸　中
- 0.1cm 未満のもの…………………………………伸　小

（c） 磨耗量
- 400mg………………………………………………磨耗量　大
- 400mg 未満…………………………………………磨耗量　中
- 300mg 未満以下……………………………………磨耗量　小

上記区分より蹄質を次の通り分類することができる。

a　伸大にして硬度大なるもの

b　伸中等にして硬度大なるもの

c　伸小にして硬度大なるもの

d　伸大にして硬度中等なるもの

e　伸中等にして硬度中等なるもの

f　伸小にして硬度中等なるもの

g　伸大にして硬度軟性なるもの

h　伸中等にして硬度軟性なるもの

i　伸小にして硬度軟性なるもの

上記分類に供試牛52頭の実験結果を適用すれば次の様になる。

分類	個体数	適用される供試牛の番号．（　）内は品種名略符号
a	5	No.13 (Bl), No.15 (Bl), No.46 (Po).
b	8	No.3 (Mi), No.14 (Bl), No.16 (Bl), No.25 (Bl), No.26 (Bl), No.33 (Br), No.41 (Po), No.47 (Po).
c	5	No.18 (Bl), No.20 (Bl), No.22 (Bl), No.24 (Bl), No.27 (Bl), No.36 (Br).
d	6	No.10 (Bl), No.29 (Br), No.31 (Br), No.44 (Po), No.48 (Po), No.49 (Po),
e	11	No.1 (Mi), No.4 (Mi), No.11 (Bl), No.34 (Br), No.35 (Br), No.37 (Br), No.38 (Br), No.45 (Po), No.50 (Po), No.51 (Po), No.52 (Po).
f	8	No.2 (Mi), No.7 (Mi), No.8 (Mi), No.19 (Bl), No.23 (Bl). No.28 (Bl), No.30 (Br), No.32 (Br), No.42 (Po).
g	1	No.39 (Br).
h	3	No.5 (Mi), No.21 (Bl), No.40 (Po).
i	3	No.6 (Mi), No.9 (Mi), No.12 (Bl).

Mi……見島牛　Bl……黒毛和種　Br……褐色和種　Po……無角和種

No.17　No.43　は分類困難であつた。

供試材料中，伸中等にして硬度高きものと伸は低く硬度中等なるものが次位に多く見受けられた。

(4)　蹄の物理性と角細管との関係

上記実験の結果蹄質の物理性は９階段に分類し得るの知見を得，これに該当する蹄の分類をなすことができた。然るに物理性の表現は蹄を構成する組織の相違に起源することは言うまでもない。依つて蹄分類に従い物理性測定材料を２％ Formelin 溶液に浸漬せしめ生鮮組織切片を以て組織的観察を行い物理性と角細管との相関を考察した。知見を詳述すれば次の通りである。角細管数は100倍率１視野数を示す。

（a）　伸大にして硬度大なるもの

供試材料：　No.13（黒毛和種，引張り強さ 83.5kg　伸 0.24cm）（Plate 9の21）

　　　　　　No.46（無角和種，引張り強さ 82.2kg　伸 0.4cm）

角細管数：　No. 13 : 98,　No. 46 : 103

角細管の性状：　No.13― 概して緻密小形であるが空洞を有する角細管が散在している。角細管は活動的てある。No.46― 角細管は光沢ありて膨らみ弾力性を有する如く観察され活動的である。

（b）　伸中等にして硬度大なるもの

供試材料：　No.3（見島牛，引張り強さ 83.5kg，伸 0.24cm）（Plate 9の22）

　　　　　　No.14（黒毛和種，引張り強さ 82.4kg，伸 0.3cm）

　　　　　　No.25（黒毛和種，引張り強さ 86.7kg，伸 0.3cm）

角細管数：　No. 3：86，No. 14：95，No. 25：89

角細管の性状：　No. 3 —楕円形の角細管にして中心細胞は充填し活動的である。No.14—角細管は比較的大形にして楕円形をなし中心細胞は空洞を形成するものが多い。No.25—楕円形を呈し中心細胞は空洞化しているものが散在している。

（c）　伸小にして硬度大なるもの

供試材料：　No.22（黒毛和種，引張り強さ 83.2kg，伸 0.1cm）（Plate 9 の23）

No.36（褐毛和種，引張り強さ 88.9kg，伸 0.1cm）（Plate 9 の24）

角細管数：　No. 22：87，No. 36：101

角細管の性状：　No.22—角細管は小形緻密にして長楕円形をしている。No.36—角細管は小形楕円形をなし中心細胞も小さいが内部は緻密充実している。

（d）　伸大にして蹄質中等の硬度を有するもの

供試材料：　No.29（褐毛和種，引張り強さ 70.3kg，伸 0.42cm）（Plate10の25）

No.44（無角和種，引張り強さ 71.1kg，伸 0.40cm）

角細管数　：　No. 29：91，No. 44：73

角細管の性状：　No.29—角細管は楕円形を呈し大形である。中心細胞は空洞化しているもの多し。No.44—角細管は楕円形であるが 1 視野に於ける形態は不揃にして大小の角細管が混在している。大形角細管は大部分空洞化している。

（e）　伸中等にして硬度中等なるもの

供試材料：　No. 4（見島牛，引張り強さ 75.2kg，伸 0.20cm）

No.11（黒毛和種，引張り強さ 72.4kg，伸 0.25cm）（Plate10の26）

角細管数：　No.　4：72，No.11：65

角細管の性状：　No. 4 —角細管は楕円形を呈し中心細胞充実しているが形小である。No.11—角細管は楕円形であるが角細管細胞の充実度が低い。

（f）　伸小にして硬度中等なるもの

供試材料：　No. 8（見島牛，引張り強さ 70.2kg，伸 0.08cm）（Plate10の27）

No.42（無角和種，引張り強さ 76.3kg，伸 0.01cm）

角細管数：　No.　8：63，No. 42：71

角細管の性状：　No. 8 —小形楕円形であるが角細管細胞厚みなし。No.42—大いさ中等なれども角細管細胞肥厚せず。

（g）　伸大なれども蹄質軟性の硬度を有するもの

供設材料：　No.39（褐毛和種，引張り強さ 63.2kg，伸 0.45cm）（Plate10の28）

（この項に該当するもの一例のみ）

角細管数：　52

角細管の性状：　楕円形を呈し，大形及び小形の角細管が混在しており，大形角細管は空洞を形成しているものが多い。

(h)　伸中等にして硬度軟性なるもの

供試材料：　No.21（黒毛和種，引張り強さ 63.0kg，伸 0.35cm）

No.40（無角和種，引張り強さ 66.2kg，伸 0.08cm）（Plate10の29）

角細管数：　No. 21：54，No. 40：49

角細管の性状：　No.21—楕円形を呈し中心細胞は充実し空洞化は存在しない。No.40—No.21の形態に相似しているが稍々大形である。

(i)　伸小にして蹄質軟性の硬度を有するもの

供試材料：　No. 9（見島牛，引張り強さ 69.3kg，伸 0.1cm）

No.12（黒毛和種，引張り強さ 61.2kg，伸 0.08cm）（Plate10の30）

角細管数：　No. 9：52，No. 12：48

角細管の性状：　No. 6—楕円形を呈するが角細管に肥厚性なく活動的に見受けられない。No.12—楕円形であるが角細管細胞薄く活動性に乏しい。

(5)　蹄角細管の単位面積当り数量と硬度性との関係

蹄質を9階段に分類することが出来，角細管との関連性について推察することが出来た。更に単位面積(100倍率1視野)当り角細管数(平均値)を供試牛について測定した結果は次の通りである。

a		b		c		d		e		f		g		h		i	
No.	角細管数	No.	角細管数	No.	角細管数	No.	角細管数	No.	角細管数	No.	角細管数	No.	角細管数	No.	角細管数	No.	角細管数
13	98	3	86	18	85	10	78	1	67	2	73	39	52	5	52	6	46
15	85	14	95	20	84	29	91	4	72	7	70			21	54	9	52
46	103	16	84	22	87	31	82	11	65	8	63			40	49	12	48
		25	89	24	98	44	73	34	83	23	64						
		26	87	27	104	48	80	35	85	28	73						
		33	95	36	101	49	78	37	76	30	75						
		41	82					38	82	32	73						
		47	85					45	67	42	71						
								50	72	19	69						
								51	77								
								52	68								

上表より角細管数と蹄硬度性との関係については次の結果を得た。

	角細管数	角細管数 最小値	角細管数 最大値
a	84〜104	85	103
b		84	95
c		84	104
d	64〜81	73	91
e		65	85
f		64	73
g	46〜54		52
h		49	54
i		46	52

蹄質硬きものは軟きものより単位面積に含有される角細管数が多いという結果を得た。依つて角細管数を以て蹄質硬度を判定する手段として次の様に分類をした。

硬度性	角細管数（100倍1視野）
蹄質大なる硬度を有するもの	85以上
蹄質中等の硬度を有するもの	55—84
蹄質軟性なる硬度を有するもの	54以下

(6)　角細管の形態と弾性との関係

実験結果より角細管の形態大きく角細管細胞肥厚し中心細胞は大きく空洞化しているものは角細管が完熟しているものであるが，この形態のものは概して弾性に富んでいる傾向にある。

3.　考　　　察

(1)　蹄に於ける伸と弾性との関係について

硬鋼に於ては引張荷重を加えて行くと「弾性限度」「降伏点」次に切断される「極限強さ」の3過程をとるのが普通であるが（日本機械学会1937）蹄に於ける引張り試験の結果は硬鋼と大いに趣きを異にし引張り荷重を静かに除去すると今まで生じていた伸が完全に消えさる最大限度，即ち弾性限度を荷重が過ぎると直ちに切断されてしまう故に切断荷重が弾性限度の最大値と見做し得る。依つて伸を以て蹄の弾性を表わしても不合理ではあるまい。即ち伸の大なるものは $\varepsilon=\lambda/l$ により歪も大となり弾性ある蹄ということが出来る。

(2)　ヤング係数（YOUNG's modulus）より見たる蹄の硬度性

ヤング係数　$(E)=(W/A)/(\lambda/l)=\sigma/\varepsilon$

W：材料に加はる軸荷重
A：材料断面積
l：材料の最初の長さ
λ：材料の伸
σ：単位応力
ε：単位歪

実験結果から蹄のヤング係数を求めると
Table 1（前掲）の通りである。
（A：0.5cm×1cm　　l：2cm）

Uを単位体積当りの引張りを弾性エネルギーとすれば

$$U=\frac{1}{2}(\sigma^2/E)\quad \text{kgcm/cm}^3$$

物体の単位体積内に貯えられる弾性エネルギーは弾性限度が大きい程又ヤング係数が小さい程大きい。斯様な物体程弾性破損がなくして外部から与えられる多くのエネルギーを吸収し得る。

軟鋼，硬鋼，銅，蹄（供試牛No.33）ゴムについて弾性エネルギーを比較すれば

材　料	ヤング係数 kg/cm²	弾性限度 kg/cm²	弾性エネルギー kgcm/cm³	kgcm/kg
軟　鋼	2,200,000	2,000	0.91	116
硬　鋼	2,200,000	8,000	14.50	1,860
銅	1,000,000	800	0.32	37
牛　蹄	9,760	84	7.22	—
ゴ　ム	1	80	3200.00	40,000

鋼はヤング係数が大きく2,200,000，ゴムは僅かに1である。然るに弾性エネルギーはゴムは鋼より著しく大である。このためゴムは高弾性に富み物体との接触に於て摩擦が少い（久保田1953）。以上の性状より蹄についてもヤング係数が小にして引張り強さ（σ）が大であれば弾性エネルギーの数値大きく斯かる蹄は高弾性に富む且つ硬度高き優良なる資質を有するものであるということが出来る。而して

$$E = \sigma / \varepsilon$$

よりヤング係数（E）が小にして弾性限度（こゝに於ては引張り強さσを以て表はして良い）が大であることは単位歪（ε）が大であることである。よつてこの蹄は伸大にして引張り強さ大なる蹄ということになり実験結果より分類された9階段のa（伸大にして硬度大なるもの）に該当し，実験結果と理論とが全く一致するものである。

(3)　角細管の単位数量，形態，と蹄資質の批判

実験結果より蹄質硬度高きものは単位面積当り角細管数が概して高きこと，又角細管細胞大きく肥厚し中心細胞は大きく空洞化しているものは弾力性に富んでいることが定義ずけられた。この結論より角細管は蹄の物理学的諸性質に重要なる役割をなし，役利用の上から蹄質の改良にあたり角細管の資質向上にも留意すべきであろう。

第三章　角細管より見たる蹄質硬度性の遺傳について*

蹄壁の硬度性は各畜牛個体で著しい相違があることは前章に於て実験的に考察した。この事実を暗示するものとして粘稠性ありて削蹄容易なもの，粘稠性に乏しく削蹄に当りて脆いもの．非常に硬質にして削蹄困難なものが存在することは削蹄の際容易に体験される事項である。

また筆者の観る所では同一飼育下の畜牛は上記性状相近似し，更に類縁関係ある場合には一層類似する傾向にある。この事は蹄質が飼育環境により相似することと更に遺伝的類縁関係ある場合は一層近似することとを暗示するものである。これ等の事実につき実験的に考察し報告されたものは筆者の知る限りでは現在までに存しない。依つて筆者は第二章に於て結論ずけられた蹄硬度と角細管との関係にもとずき角細管の性状を観察し，以て蹄質の遺伝学的考察を行つた。

*本研究に対しては「役牛の蹄質に関する研究」として昭和29年度文部省科学助成補助金の交付を受けた。
本研究の予報を昭和29年度春季日本畜産学会（東京）に於て口頭発表した。

本研究は昭和27～29年に於ける3ヶ年間のものにして以後長年に亘り研究を続行する予定である。

1. 材料及び方法

蹄質は環境の相違により後天的に大なる支配を受けるものである。遺伝現象考察には同一環境下のものを対象とするのが最も望ましいわけであるから，玄武岩により形成され孤島全体が同一土性を有する見島（山口県）に於て，割合集団的に飼育されている見島牛240頭を材料とし，その血統と角細管の性状との相関について考察することとした。更に無角和種は山口県特有の牛にして他地方への移出が少い関係上実験材料として適しているので，山口県大井家畜保健衛生所（萩市東方15粁）管理種牡牛「高繁号」(山口県有)（Plate 11の35）を中心としてその子孫65頭についても観察を行つた。

本章に於ては遺伝的現象を主として記述し，飼育環境については後章第五章に於て論ずることとする。

観察の方法は筆者独創の方法によつた。即ち前肢蹄負面を初め平になるまで削蹄すると新鮮なる負面が露出して来るので、次に鋭利なる削蹄刀を用いて極めて薄片となる様に削蹄すると角細管に対して約50度～60度の傾斜を持つた蹄負面の切片が切り取られる。削蹄刀は二本用意し一本は新鮮なる負面を露出するまでの操作に用い，他の一本はその後に於て必要なる切片を作出するために用いた。蓋し只一本だけの削蹄刀で作業をなす場合には，新鮮なる負面を露出するまでに可成りの時間を要することが多いので，最後の供試切片作成の時には刀が鈍くなり薄片作成が困難となることが多いからである。

作成された切片は1分間余染色液（Haematoxylin)* に浸漬し直ちに水洗鏡検すれば組織全体は良く染色され，特に角細管は濃厚に染色されるので明瞭に観察することができるものである。

若し蹄切片が乾燥し鏡検に不便となつた時は数分間浸水すれば柔軟となり鏡検容易となる。

材料蒐集と鏡検とが同時に行われ難い（実際にこの場合が多い）際は紙製小袋を用意し切片を各個体別に貯蔵保管した。蹄片は無操作にても腐敗又は変質することなく1～2年放置しておいても浸水すれば柔軟となり，角細管形状は新鮮なものと全く同様に観察出来るものである。

蹄切片作成に於て蹄尖部は角細管の形態が不揃で観察に不適当のことが多いので蹄側部より切片を作成することにした。

角細管は第二章に記した通り100倍率1視野の数を測定し併せて角細管の形状を観察した。

2. 実験の対象とした品種と種牡牛

a. 見島牛と種牡牛について

見島牛については第二章（蹄の物理性と角細管の相関について）に於て述べた通りである。現

---

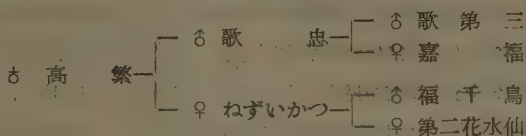
*切片は Haematoxylin 溶液，ギムザ氏液，1% Eosin 等各種染色液に濃染されるが Haematoxylin は常備品であり且つ Acid-alcohol で濃淡自由に染色を加減し得るので，筆者は Haematoxylinを用いた。

在飼育されている見島牛は次の種牡の血統を受けている。11勝闘号(昭和11～13)，12勝闘号（昭和11～14)，13勝闘号（昭和13～16)，14勝闘号（昭和16～19)，15勝闘号（昭和15～17)，16勝闘号（昭和17～23)，17勝闘号（昭和19～21)，18勝闘号（昭和19～23)，愛国1号（昭和20～25)，雁(昭和16～29現在)，泰山(昭和25～29現在)(Plate 11の33)，旭(昭和25～29.6月迄)(Plate11の31)である。現在見島に飼育されている種牡牛は泰山，雁及び昭和29年7月より種牡として繁殖に用いられている岩一号が存在している。

b．無角和牛と種牡牛"高繁"について

無角和種は山口県特有牛として現在阿武郡，吉敷郡に合計約 8200 頭飼育されており，種牡牛は13頭飼育されている（昭和29年現在調)。

本実験には山口県大井家畜保健衛生所所有種牡牛"高繁"(Plate 11の35）を中心として蹄質の遺伝関係を調査したのである。

高繁（昭和23年12月27日生，種付開始昭和25年11月8日，国有）の血統は次の如くである。

（祖父母は共にAberdeen Angus系なり）

3. 実験結果

(1) 見島牛における実験結果

100倍率1視野に於ける見島牛の角細管数並に性状について観察した結果，供試材料の最少数値は35，最大数値 103 であつた。分布頻度を分類表示すれば Table 2-a の通りである。分布頻度中65～74の数値を有するもの最も多く全調査頭数の60%を占めている。

分布頻度の個体変異を統一に10単位とした。成績は Table 2-b の通りである。

Table 2. Data showing frequency of numbers of hoof's horn-tube of the Misima Cattle and the Japanese Polled Breed of Cattle.

a

Class of horn-tubes		35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75～79	80～84	86～89	90～94	95～99	100～104
Frequency	Misima Cattle	1	6	12	19	32	24	35	45	25	23	13	11	2	2
	Polled Breed	—	—	5	3	7	8	12	11	7	6	4	2	—	—

b

Class of horn-tubes		40	50	60	70	80	90	100
Frequency	Misima Cattle	7	31	56	70	48	24	4
	Polled Breed	—	8	15	23	13	6	—

見島牛種牡牛は現在(昭和29年)3頭飼育されておりその詳細は前述の如くであるがその内"旭"

は軟蹄にして角細管数38を数え，最少数値の組に属し遺伝的に劣性因子により構成されていると思われ，角細管の遺伝的傾向を考察するに好適なる資料であつた。現在"旭"を父とする F_1 は数十頭を生産しており将来の重要なる研究資料である。

（a） 旭（As）（軟蹄）を種牡とする F_1 の角細管の性状（Fig.6）

No.138なる牛は蹄質強靱なる蹄を有し，角細管数103(Plate11の36)であつた。遺伝学的に因子型は一応 homozygous であると考える。従つて No. 138×旭 から生じた仔は優性因子 homozygousの牝と旭(As)（劣性因子同じく homozygous の牡）と交雑結果の F_1(No,138—1)である。但し強靱なもの優性，柔軟なもの劣性と仮定する。No.138—1 は角細管数 72 にして両親の中間値を有し「hetero.」の因子を有しておる。

No.149（角細管数84)の母牛 No.148 は角細管数101にして蹄質強靱，遺伝学的に homozygous と見得る。No.149×旭（As）の F_1 である No.149—1 は角細管数 55にして蹄質やや柔軟な型である。

No.146×旭 に就いて見れば，No.146 は角細管数70であつて，No.149と異母兄弟であるが，これと旭との F_1 である No.146—1 は角細管数 72 を数え，母牛より角細管数が僅か乍ら多くなつている。種牡を旭としての F_1 に於て軟蹄を生じたものは No.153—1 (40*)，No.166—1(41)，No.174—1(40)，No.185—1(42) でありそれ等の各々の蹄質は何れも中等度の強靱性を有し夫々角細管数 58，62，63 及び 52 を示した。この種牡牛旭は昭和29年 7 月廃牛となつたので，見島に於ける軟蹄牛の産出は今後漸次減少するものと考えられる。

（b） 泰山(TA)，雁(GA)（中等度の硬度たる蹄）を種牡とする F_1 の角細管の性状（Fig.4）

種牡牛"泰山"は角細管数81にして，中等度の硬度性の蹄質の個体である。"雁"は角細管数76であつて泰山と同程度の蹄質であると言得る。No. 3 はNo. 2 (72)×泰山(TA) の F_1 である。角細管数は 75 にして両親の角細管数の中間値を有している。No. 3 —1 はNo. 3 ×雁(GA)の F_1 であるが角細管数 72 にして両親の何れよりも少数値であつた。No.65—1(71) は No.65(63) × GA(76) の F_1 であるが角細管数は両親の中間値を示している。これと同様のことが No.131—1 No.235 に於ても観察される。No.35(67)×TA(81) の F_1 である No.35—1 の角細管数 68 にして母 No.35 に近い数値である。雁(GA) を種牡としたもので No. 8 —1 ，No.64—1 も同様の現象を呈している。泰山(TA) を種牡とした No.132 も同様である。

（c） back-crossing に於ける角細管の性状（Plate12の38）（Fig.5）

No.95(66) は GA と未詳の牝との F_1 である。No.95(66) ×GA(76) の仔である No.95—1は種牡 GA の back-crossing の例である角細管数は 71 にして GA(76) に近い数値と角細管の形態とを有している。同様の現象が No.211 に於て観察される No.210 に於ける back-crossing の例として No.210—1 は両親の中間値を示している丈にして顕著な特性を出現していない。

---

* ( ) 内数字は100倍率 1 視野角細管数平均値を示す。以下同様。

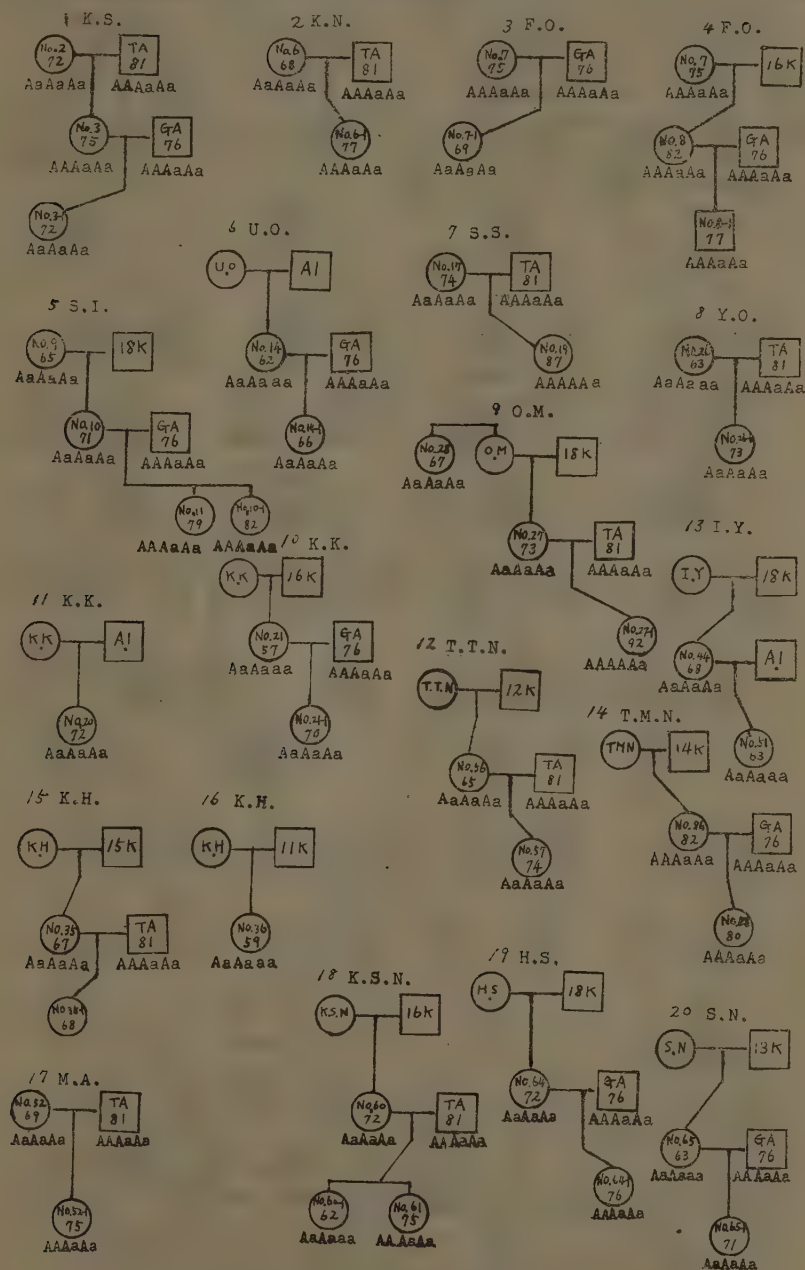



Fig. 4. Diagrams showing inheritance of number of horn-tubes and assumed genotype of the Misima Cattle

Fig. 5. Diagrams showing inheritance of number of horn-tubes and assumed genotype of the Misima Cattle

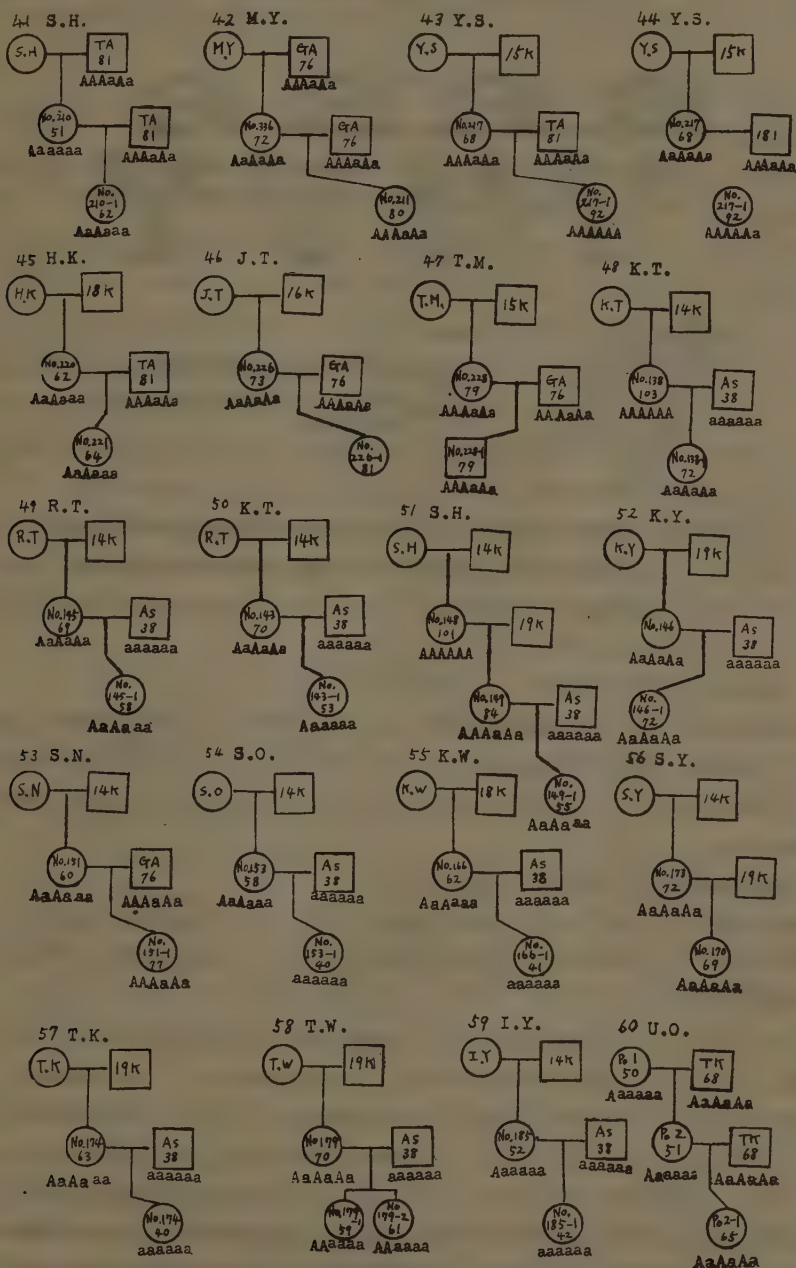



Fig. 6. Diagrams showing inheritance of number of horn-tubes and assumed genotype of the Misima Cattle and the Japanese Polled Breed of Cattle

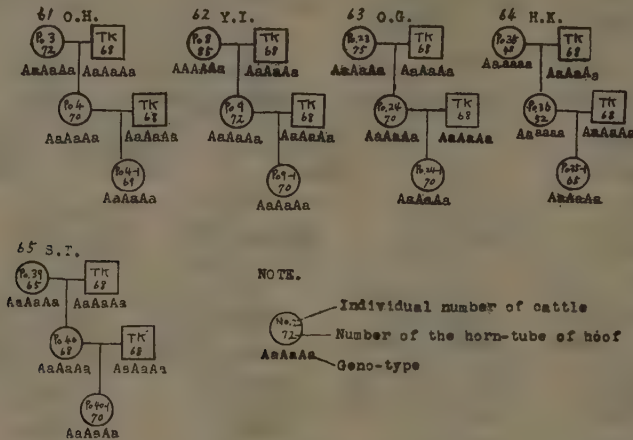



Fig. 7.　Diagrams showing inheritance of number of horn-tubes and assumed genotype of the Japanese Polled Breed of Cattle

(d)　硬質蹄とその F_1 (Fig.5)

No.108（昭21．6，3生）は種牡18勝閤(18K）より出た牛であるが，角細管数102にして硬質蹄に属し，角細管の形態も緻密と観られる。その F_1（No.108×TA）に当る No.108—1(昭26．5．14生）は角細管数98にして母親と同様硬度性の高い蹄質を有する牛であり角細管も緻密である様に観られる。

(2)　無角和種に於ける実験結果（Fig.6及び7）

高繁号に関係あるもの及び大井，奈古地方飼育牛65頭についての角細管数測定の結果，最小値48，最大値87にして homozygous と思われる数値は存在しなかつた。測定数値は Table 2. aに示される通りである。

種牡牛「高繁(TK)」は角細管数68にして，角細管の性状はその形態楕円形をなし中心細胞は空洞化はしていないが，角細管は稍々弾性に富んでいる様に考察される（Plate 12の38)。

高繁号の血統について観察すれば両親とも heterozygous にしてその F_1 は多少の変数はあるが何れも両親の中間値である。即ち F_1 に於ても heterozygous である。F_1×T.K. の back-crossing に於て僅か乍ら角細管数はTKに近似して来ているが，やはり両親の中間値を脱しない。65頭に於て測定した範囲に於ては無角和種は中等度の硬度を有し hetrozygous なる遺伝現象を有するものと思はれる。尚将来にわたり子孫につき考察を進めると共に高繁号以外の10頭の種牡とその子孫についても長年に亘り考察を行う予定である。

4. 遺伝現象の考察

実験結果を総括して観察すれば homozygote を両親（No.138×AS）とする F_1 は両親の中間値の角細管数を表はし hetrozygous の型をなしている。その他泰山(TA)，雁(GA) を種牡とする F_1 に於ては多少の偏りはあるが，大体に於て両親の中間値を現わしている。この現象の出現率は甚だ多いので一見 Simple Mendelism の如く考えられるが，No.7 (75*) × GA (76), F_1 (No.7—1, 69), No.10 (71) ×GA(76), F_1 (No.10—1, 82), No.27(73) ×TA (81), F_1 (No.27—1, 92), No.217(68) ×TA(81), F_1(No.217—192) の様に両親の数値の何れよりも大なる数値を現わしている現象より考えると数個の遺伝因子をもつ独立因子と推定されるので，筆者は実験結果の遺伝現象を数量因子を以て考察を試みた。

角細管数の多い個体及び少い個体に共通の基本的数値を40(個)とし，これより数を多くする不完全優性因子三種 $A_1\ A_2\ A_3$ を仮定した。$A_1\ A_2\ A_3$ は何れも角細管数を10(個)だけ増加し，且つ因子が数を増す程蹄質は強靱性を増加すると仮定すれば，角細管数の少い個体の因子型は $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$（100倍率１視野角細管数40個）角細管数の多い個体の因子型は $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$（100倍率１視野角細管数100個）となり各因子型は次の如き大きさを有する。

	100倍率１視野角細管数
1. $A_1\ A_1\ A_2\ A_2\ A_3\ A_3$ に於て６個共全部優性因子	40 + 60 = 100
2. ５個優性因子で１個が劣性因子	40 + 50 = 90
3. ４個優性因子で２個が劣性因子	40 + 40 = 80
4. ３個優性因子で３個が劣性因子	40 + 30 = 70
5. ２個優性因子で４個が劣性因子	40 + 20 = 60
6. １個優性因子で５個が劣性因子	40 + 10 = 50
7. ６個全部劣性因子	40 + 0 = 40

F_1 の因子型は $A_1\ a_1\ A_2\ a_2\ A_3\ a_3$（100倍率１視野角細管数70），$F_2$ に於ては３因子雑種の分離をなし64の組合せを生ずる。優性因子の数に従って順序に並べ，それぞれの角細管数，組合せ数を示すと次の如くなる。

優性因子数	9	5	4	3	2	1	0
角細管数	100	90	80	70	60	50	40
組合せ数	1	6	15	20	15	6	1

此の数字は二項式の展開に一致する。

供試牛蹄240について上記因子型を適用して見ると Figs. 4, 5, 6 の結果を得た。この際優性因子を“A”を以て，劣性因子を“a”を以て標記した。

* (　) 内数字は100倍率１視野角細管数を示す。以下同様。

No.138× AS について因子型を考察して見るに No. 138 は角細管数 103 であるので b 個の優性因子にして劣性因子は存在しない。故に因子型は $A_1 A_1 A_2 A_2 A_3 A_3$ である。種牡牛旭(AS) 38 は劣性因子の homozygote であるので $a_1 a_1 a_2 a_2 a_3 a_3$ の因子型である。F_1 No.138は角細管数72 にして両親の中間値であるので $A_1 a_1 A_2 a_2 A_3 a_3$ の hetrozygote であるので，実験結果と理論上の期待とが完全に一致するものである。角細管数85—94の個体に於ては因子型は劣性因子を「1」つ以上含有する hetrozygote である。種牡牛雁 (GA) (76)，泰山 (TA) (81) も hetrozygote の因子型を有するもので hetro の個体を両親に持つものの F_1 に於ては因子の組み合せは複雑に分裂する。依つて F_1 は両親の中間値，或は両親の一方に近い数値両親の何れよりも数多いか少い数値を生ずるわけであり，実験的に F_1 の角細管数に広範な分布頻度を生ずるのは理論的にも因子型から推定出来るわけである。

現在観察される見島牛の成績は3個の因子の複雑な組合せによる表現型であるということが出来る。

今上述の理論的考察をNo.65及びその系統について試みたい。No.65×雁(TA) に於て No.65 の角細管数63であるから因子型は優性因子 2，劣性因子 4 で ある。AaAaaa 種牡 "雁" (TA)は角細管数 76 で因子型優性因子 4，劣性因子 2 よりなる Aa Aa AA。F_1 に生ずる因子型は次の通りである。

優性因子数	6	5	4	3	2	1	0
角細管数	100	90	80	70	60	50	40
組合せ数	1	6	15	19	12	3	0

即ち優性因子 3 を有する個体の出現率最も多く，次は優性因子 4 を有する個体の出現確率が高い。F_1 No.65 の角細管数は71である。因子型は優性因子 3 (Aa Aa Aa) で表現される。而して上述の理論期待は優性因子 3 又は 4 を有するものの出現確率が最も高いのであるから，この F_1 の角細管数値は合法的と言えよう。

見島牛の種牡牛因子型の考察

泰山 (TA)……角細管数 81であるので因子型は優性因子 4 個，劣性因子 2 個を有することになる。これに該当する因子型は $A_1 A_1 A_2 a_2 A_3 a_3$，$A_1 a_1 A_2 A_2 A_3 a_3$，$A_1 a_1 A_2 a_2 A_3 A_3$，$A_1 A_1 A_2 A_2 a_3 a_3$，$a_1 a_1 A_2 A_2 A_3 A_3$ である。その生殖細胞は $A_1 a_2 a_3$，$A_1 A_2 A_3$，$a_1 A_2 a_3$，$a_1 a_2 A_3$，$A_1 A_2 a_3$，$A_1 a_2 A_3$，$a_1 A_2 A_3$ である。No.108×泰山 に於て No.108 は角細数 102 して蹄質強靱因子型 $A_1 A_1 A_2 A_2 A_3 A_3$ なる homo である。この生殖細胞は $A_1 A_2 A_3$ である。F_1 (No.108—1) の角細管数は98にして蹄質強靱にして因子型推定の仮説にもとづけば本牛の因子型は $A_1 A_1 A_2 A_2 A_3 A_3$ にして母親と同様 homozygote である。換言すれば No.108—1 は母No.108 より $A_1 A_2 A_3$ 因子を父泰山より $A_1 A_2 A_3$ を受継いだことになる。

本例より泰山には $A_1 A_2 A_3$ の優性因子 を 有 す る こ と が 証 明 さ れ る 故に泰山の因子型は $A_1 A_1 A_2 a_2 A_3 a_3$，$A_1 a_1 A_2 a_2 A_3 A_3$ の何れかである。

第四章　犢の成長と角細管の発達

前章，角細管の遺伝学的研究に於て生後10ヶ月以前の犢蹄角細管は未だ完全な発育を遂げておらず研究の対象としては不充分なることが認められた。

依つて本章に於ては犢の成長に伴つて蹄の発育及び角細管の発達の過程を観察した。和牛の蹄の大きさについては吉田(1953)が測定しているが，角細管の発達についての研究は未だ報告されたものがない。

1.　材料及び方法

黒毛和種犢牝2頭を実験材料に使用した。

No.1 昭和26年5月11日生，No.2 昭和26年7月18日生

母牛は何れも登録牛にして体軀発育良好なものである。飼育地は筆者の研究室より2粁距る下関市大字才川にして飼育者は何れも愛畜心豊かなる篤農家である。測定は次の様に実施した。

(1)　体軀発育測定：　体高，体重，胸囲，胸深，胸幅について生時，生後1，3，6，9，12,15,18の各月に測定した。

(2)　蹄の発育測定：　生時，生後1，3，6，9，12,15,18ヶ月に於て右前後肢の蹄に於ける高さ（内蹄外蹄別に前高さ及び後高さ），長さ（上の長さと下の長さ），前斜長，幅（下幅）容積（右前肢のみ）について測定した(Fig. 8)。容積算出は蹄を充分に水洗し汚物を除き，温湯(55°C～60°C）にて柔軟にしたブラツクモデリングコンパウンド(口腔外科にて歯型を撮る際に用うる材料)を密接せしめ暫時の後脱き取ればブラツクモデリングコンパウンドに蹄と同型をした凹みを生ずるので，これに石膏を流込めば蹄と全く同一の型が出来る。この石膏の型を水を充満した器に静かに挿入すれば流れ出た水の量が求める蹄の容積である。本法は甚だ手数を要するが，内蹄外蹄を区別して又正確に数値を算出することが出来る。而してこれは熟練すれば容易に行うことが出来るものである。蹄にワセリンを塗布しておくとブラツクモデリングコンパウンドの剝離が容易である。

Fig. 8. Diagram showing the measuring points of cattle hoof.

AB: length of lower part
AC: length of upper part
AG: height of hind part
CB: length of hoof along fore slant
CD: height of fore part
EF: width of lower part
α: angle

(3)　角細管の観察：　蹄の負面を薄く削蹄し薄い蹄片を染色鏡検した。本法は第三章（角細管より見たる蹄質硬度性の遺伝について）に於て実施した材料切片作成法と同一である。

2.　実　験　結　果

供試犢2頭（黒毛和種No.1，No.2）に就いて生時，生後1，3，6，9，12,15,18の各月に於ける測定結果は次の通りである。

(1)　体軀発育の状況

体高，体重，胸囲，胸深，胸幅についての測定結果は Table 3 の通りにして No. 1 は標準発育に近き状況を呈し No. 2 は遙かに上廻る発育振りである。

Table 3.　Body growth of female calf of the Japanese Black Breed of Cattle.

Characters	Individual number of calves \ Age	1 day old	1 month old	3 months old	6 months old	9 months old	12 months old	15 months old	18 months old
Body height cm	No. 1	68.1	75.9	86.6	98.5	107.1	113.5	117.5	120.2
	No. 2	72.8	78.1	88.1	99.2	107.0	113.0	117.3	120.6
Weight kg	No. 1	22	41	92	160	208	268	310	327
	No. 2	25	55	108	176	227	273	305	332
Chest girth cm	No. 1	87.3	94.3	111.2	124.5	135.7	147.1	168.2	172.2
	No. 2	93.4	99.2	120.9	125.3	129.4	140.0	160.0	175.0
Chest depth cm	No. 1	28.7	30.0	35.9	45.2	53.0	56.5	60.1	62.1
	No. 2	30.2	32.8	39.3	49.8	52.8	56.5	56.2	61.1
Chest width cm	No. 1	15.5	17.7	19.5	25.8	30.2	36.0	39.4	40.1
	No. 2	17.5	19.7	23.6	24.1	30.1	35.7	38.1	40.2

No. 1 : born on　May 11, 1951
No. 2 : born on　July 18, 1951

(2)　蹄発育の状況

測定結果は Table 4 の通りである。

Table 4.　Hoof growth of female calf of the Japanese Black Breed of Cattle.

Characters		Individual number of calves / Age	No. 1 (Born on May 11, 1951) 1 day old	1 month old	3 months old	6 months old	9 months old	12 months old	15 months old	18 months old	No. 2 (Born on July 18, 1951) 1 day old	1 month old	3 months old	6 months old	9 months old	12 months old	15 months old	18 months old
Left front leg	outer-hoof	CD	3.1	3.3	3.9	4.3	4.6	5.0	5.2	5.6	3.4	3.7	4.0	4.9	4.9	5.2	5.3	5.6
		AG	1.8	2.1	2.6	3.1	3.2	3.4	3.6	3.8	2.4	2.5	2.8	3.1	3.3	3.5	3.6	3.9
	inner-hoof	CD	3.0	3.3	3.8	4.3	4.5	5.0	5.2	5.5	3.5	3.9	4.2	4.7	4.9	5.2	5.3	5.6
		AG	1.8	2.0	2.5	3.0	3.2	3.3	3.5	3.7	2.3	2.4	2.7	3.0	3.1	3.2	3.4	3.6
Left hind leg	outer-hoof	CD	3.2	3.4	3.9	4.4	4.7	5.0	5.3	5.7	3.5	3.7	4.1	4.7	4.9	5.2	5.4	5.6
		AG	1.9	2.0	2.2	2.5	2.8	2.8	3.0	3.4	2.3	2.4	2.5	2.5	2.8	3.0	3.2	3.3
	inner-hoof	CD	3.1	3.3	3.9	4.4	4.7	5.1	5.3	5.8	3.6	3.7	4.2	4.8	4.3	5.2	5.5	5.7
		AG	1.9	2.0	2.1	2.4	2.8	2.9	3.0	3.3	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	2.9	3.2	3.2
Left front leg		AC	4.5	4.8	5.6	6.5	6.9	7.2	8.0	8.4	4.8	5.0	5.6	6.3	6.7	7.3	7.4	7.8
		AB	6.9	7.4	8.1	9.3	10.3	11.2	11.8	12.7	7.0	7.3	8.1	9.2	9.9	10.6	11.3	11.5
		CB	3.9	4.1	4.5	5.2	5.8	6.3	6.5	6.9	4.1	4.3	4.8	5.3	5.8	6.1	6.3	6.6
		EF	5.5	6.0	6.8	7.9	8.8	9.7	10.4	11.0	5.5	5.9	6.6	7.6	8.3	8.8	9.3	9.8
Left hind leg		AC	4.5	4.8	5.5	6.4	6.8	7.1	7.9	8.3	4.7	5.0	5.6	6.3	6.7	7.0	7.3	7.6
		AB	6.8	7.2	7.8	9.0	9.9	10.9	11.5	12.5	6.7	7.0	7.8	9.2	9.5	10.1	10.7	11.3
		CB	3.8	4.0	4.4	5.2	5.8	6.2	6.6	6.8	4.2	4.3	4.7	5.7	6.0	6.3	6.8	6.8
		EF	5.0	5.5	6.3	7.3	8.1	8.6	9.3	9.8	5.2	5.5	6.3	7.0	7.5	8.1	8.6	9.2
Hoof-capacity of left front leg (cc)		inner	25	32	49	71	87	96	109	121	28	38	52	74	103	128	152	181
		outer	42	32	47	70	86	94	105	118	27	38	50	73	100	125	151	179

AB: length of lower part　　　　CB; length of hoof along fore slant
AC: length of upper part　　　　CD: height of fore part
AG: height of hind part　　　　EF: width of lower part

a．高　　さ：　内蹄，外蹄ともに高さは殆ど同じ数値を示している。前肢蹄の前高は後肢蹄のそれよりも僅かに低くまた前肢蹄の後高は後肢蹄のそれよりも却て高くなつている。その何れもが月令の進むに従いその差を増すことを示している。

b．長　　さ：　前肢蹄よりも下の長さに於て長く，前斜長に於て少し短い。上の長さは前肢後肢とも殆んど同数値を示している。

c．幅：　前肢蹄は後肢蹄よりも幅が広く，月令の進むに従いその差は大きくなることを認めた。

d．容　　積：　外蹄よりも内蹄が僅に容積大であつた。

(3)　角細管の観察

a．生　　時：　出産当時の蹄は柔軟弾性に富んでいる。蹄底の発育は不充分であり，蹄壁負面の発育も亦不充分であつた。角細管は発育しておらずその存在識別困難であつた(Plate12 の37)。

b．生後1ヶ月：　角細管は発育未だ充分でなく柔軟感を呈している（Plate 12の38)。

c．生後3ヶ月：　蹄質硬度も著しく進み角細管も堅牢性を帯びてくるが未だ完全とは思われない（Plate 12 の39)。

d．生後6ヶ月：　角細管は完全に近いほど発育している。中心軟細胞，軟上皮細胞，角細管細胞の識別もできる（Plate 12の40)。

e．生後6ヶ月：　蹄形は成牛と殆んど同様となるが蹄は肢との角度が大であつた。角細管も6ヶ月よりも一層発達しているのを認めた。

f．生後12ヶ月：　角細管は楕円形を呈し中心細胞は充実し活動的に観察された。角細管細胞も肥厚している（Plate 12の41)。

g．生後18ヶ月：　蹄質も成牛と殆んど同様の硬度性を呈して来る。蹄尖部について角細管の性状を観察すると楕円形を呈し角細管細胞は完熟して中心細胞を厚く囲繞している。中心細胞は活動的で内部が充実しているが，中には空洞を形成しておるものも既に存在する(Plate 12の42)。

3.　考　　察

角細管の発育は生時に於ては体軀も充実しない状態にあるので，蹄も小さく蹄底の発育も不充分にして角細管の発達不完全で，角細管の観察が困難である。生後月数経過と共に体軀も発育して来る。それに従い蹄もその大きさを増加してきており，角細管も漸次発育し中心細胞，角細管細胞も充実して来るがこの過程は蓋し当然の現象であろう。而して生後6ヶ月頃より犢はその個性を現し体軀発育も旺盛となつてくる。蹄に於ても生後6ヶ月頃より前後肢蹄に於て発育状況が異つて来ているのが測定数値より認められる。角細管に於ても生後6ヶ月から発育が旺盛となり完熟化して来る。また中心細胞，角細管細胞も成牛のものと変らない程度にまで発達して来る。

体軀生長と蹄及び角細管の発育は相関的に進むものであるということが出来，而して角細管の完全なる発育は生後12～15ヶ月であるということが出来る。

第五章　飼育環境が蹄質に及ぼす影響

蹄質は遺伝と環境とによつて表現される。蹄を豊円にする一方法として，牛を浅い小川に曳き入れ蹄に附着している汚物を取り除くと共に水分を含ませ，蹄を柔軟にし運動によつて蹄を豊円にすること（皆川1953）は環境が蹄質に影響することを暗示するものである。

筆者は飼育環境が蹄質に如何なる影響を及ぼすかについて，角細管の組織学的見地より考察を試みた。

研究の対象としては飼育地の土性及び畜舎の湿度と蹄質との関係を主体とし，次の5項を選定調査した。

(1)　Karst 地帯に飼育される牛の蹄質

(2)　無角和種の生産地と蹄質

(3)　蔓牛の生産地と蹄質

(4)　過剰なる湿度の影響を受けた牛の蹄質

(5)　飼育地を移動した牛の蹄質

1.　材料及び方法

上述調査項目(1)(2)(3)については土性並に産牛の概況について調査し， at random に供試牛を選定して，蹄の大きさ（測定方法は第4章参照）及び角細管の性状について観察（観察方法は第3章参照）を行つた。

調査項目(4)(5)については実験前及び実験後の蹄の大きさの測定及び角細管の性状について組織学的観察を行つた。

2.　実　験　結　果

(1)　Karst 地帯に飼育される牛の蹄質

a．Karst 地帯としての山口県美禰市及び美禰郡は秋吉台と呼ばれる我国最大の Karst 地帯にして，二畳石炭紀の秋吉石灰岩からなり，海抜約300米の高台である。美禰市及び美禰郡には秋吉台の外，北東隅に猪出台があり，厚東川を隔てた西方には北から別府台，於福台，江原台の Karst 地帯が存在する。

この台地の間には多数の小台地，小窪地或は石灰平 Polie，石灰盆 Uvale があり，台地面は波状をなしている。

b．Karst の影響を受けている美禰市及び美禰郡河原，岩永，秋吉，嘉万，赤郷，大田に飼育される黒毛和種から80頭を at random に選出し，蹄の大きさについて測定した成績は Table 5-a の通りである。測定の結果，蹄の下幅は前後蹄共に著しく狭いことが認められた。下幅の狭いこ

*この章の地質については，小林貞一氏（1950）：日本地方地質誌中国地方を参照した。

とはこの地方では「ガニ蹄」と呼び暗に Karst 地帯に飼育すればこの現象を生ずることを立証している。

c．上記測定牛の蹄質の性状については角細管数100倍率1視野当り85以上のもの20%，65～84のもの60%，64以下のもの20%であつた。角細管の形態は概して乾燥した感があり，角細管細胞は幅薄く稍々弾性に欠ぐと思われるものが多く見出された。中心細胞は空洞化したもの，充実したもの相半ばして存在している角細管が多数を占めていた。

(2)　無角和種の生産地と蹄質

a．無角和種は山口県阿武郡に生産される牛にして現在（昭和28年度末調）約 6000 頭飼育されている。阿武郡の土性は大部分が古生層にして，阿武郡北方島根県境の須佐地区は石英斑岩と輝石安山岩，角閃花崗岩が存在し土性は稍々酸性である。奈古地区は石英斑岩によつて土壌形成をなしており，大井地区は花崗岩による土性であり，また玄武岩による東台，西台，千石台，長沢台等の丘陵地が存在する。石灰台地としては蔵目喜，半田の台地がある。徳佐，嘉年地区は無角和種の飼育に熱心な地方であるが，土性は石英斑岩より成る壌土である。生雲地区は石英斑岩によつて土壌が形成されているが近くに蔵目喜の石灰台があり，養畜にあたり多分に石灰の影響を受ける状態にある。

b．上記土性を参照して須佐，奈古，大井，生雲，嘉年，徳佐の各地区に飼養されている無角和種から89頭を at random に選出し蹄の大きさについて測定した成績は Table 5-b～g に掲げた通りである。

奈古，大井地区は他の区に比して下幅が少し狭い結果を得た。須佐，生雲，嘉年，徳佐の各地区に於ては蹄の大きさに於ては著しい特徴は認められなかつた。

c．各地区の角細管の性状についての観察は次の通りである。

須佐地区：　角細管は楕円形にして形大きく横径 30～50μ，縦径40～60μであつた。角細管は活動性に富んでいる。而して角細管の内部組織は稍々乾燥感を呈するものが多く見受けられた。角細管の中心細胞は空洞を形成しているもの，充実しているものが混在しており，斯かる角細管を有する蹄が多数であつた。

奈古地区：　角細管は楕円形を呈し須佐地区と変りない性状であるが，稍々柔軟感を呈するものが多く認められた。

大井地区：　角細管の性状は奈古地区と同様に認められた。

生雲地区：　角細管は楕円形を呈するものが多数認められ，大きさは横径 30～40μ，縦径40～50μであり，須佐地区に比して稍々小形を呈している。角細管は概して活動性を帯びている。角細管内部組織は稍々乾燥感を呈している。角細管細胞は稍々薄く感じられた。斯かる角細管の性状はこの地区に存在する蔵目喜，半田の石灰台地からの石灰質の影響によるものと思考される。

嘉年地区：　角細管は楕円形を呈するもの多く，形大きく横径40～55μ縦径50～60μであつた。

角細管は柔軟感を呈するが活動的であつた。角細管細胞は厚さ稍々大きく観察された。中心細胞の多くは，空洞を形成したものと充実したものを混在している。

徳佐地区：　嘉年地区のものと殆んど同様な観察結果であつた。

以上6地区の無角和種について観察した結果，石英斑岩地帯の須佐地区は角細管が稍々乾燥した感を呈し，生雲地区は石灰質の影響を受けてか僅か乍ら乾燥感を呈する。奈古大井地区のものは柔軟感を呈している。嘉年，徳佐地区のものも同様に角細管は柔軟感を呈していることが6区を比較して相違する点であつた。

(3)　蔓牛* の生産地と蹄質

遺伝学的に優良形質に関与する複雑なる遺伝因子が相当程度「ホモ」化された系統の牛を蔓牛（羽部1949）と呼び優良牛として高く評価されている。兵庫、岡山，広島，鳥取，島根の5県は古来優秀なる蔓牛の生産地として有名である。而して優良形質の表現は遺伝因子による外環境の影響もまた重要な要素であるを以て古来の著名なる蔓牛生産地を調査し，土性，飼育と蹄質との関係を考察した。調査の対象とした蔓牛は次の4種である。

(a)　竹の谷蔓　(b)　卜蔵蔓　(c)　岩倉蔓(あずま蔓)　(d)　彦右衛門蔓

a．竹の谷蔓：　竹の谷蔓は岡山県阿哲郡新郷（ニイザト）村大字釜字竹の谷に於て創成されたものにして，本牛は乳量多く，体軀偉大にして且つ長命連産性なることを特色とする。現在竹の谷蔓は阿哲郡，川上郡，上房郡，鳥取県日野郡に多く飼育されている。竹の谷は国鉄伯備線新郷駅下車，千屋村に至る村道を東に約20町，更に左折して傾斜林道を北上十数町にして竹の谷に至る (Plate 13の46)。北は岡山，鳥取両県の国境をなす山岳にして東西南に於ても山岳を有する渓谷である。土性は古生層斑岩系で稍々酸性の壌土に属する。草生は荳科、菊科，禾本科野草等が自生し優良であるということが出来る。竹の谷に於て26頭について蹄の大きさ測定結果は Table 5-h に示した通りである。蹄の大きさに於ては特に特色は認められなかつた。

角細管の性状は横径6～15μ縦径10～20μの楕円形を呈し概して小形のものが多数観察された。角細管細胞は幅狭く感じられたが然し堅牢感を有している。中心細胞の空洞化したものは認められなかつた。単位面積（×100　1視野）当りの角細管数は55～64のもの40%，65～85のもの60%を認めた。竹の谷蔓の蹄質は黒毛和種一般のものと比較して特色ある点は認められなかつた。

b．卜蔵（ぼくら）蔓：　国鉄木次線出雲横田駅より東南約8粁の地点，島根県仁多郡鳥上村大字竹崎 (Plate 13の45) に於て卜蔵家によつて造成された蔓にして，竹の谷蔓の分枝である。従つて卜蔵蔓は竹の谷蔓と同様に体軀大形にして乳量多く牘の発育良好なる特色を有している (Plate 13の48)。

卜蔵蔓はこの地方に広く飼育され，分れ蔓として岩伏蔓，作十蔓を出している。鳥上村の地質は花崗岩によつて形成され，良好なる河水流出し，品質良き野草が繁茂している (Plate13の47)。

*蔓牛については羽部義孝(1949)家畜改良学とその応用，215～283を参考文献とした。

和牛は農繁期及び冬季以外は船通山麓の共同放牧飼育されている。鳥上村に於ける18頭の蹄の大きさの測定結果は Table 5-i の通りである。測定結果より考察すると本蔓の蹄は稍々大形に属している。

角細管は概して大形にして横径 20～30μ縦径 30～50μであり，楕円形をなしている。角細管細胞は厚く，堅牢にして弾性に富むが如く観察された。中心細胞の多くは充実しており，空洞形成は少数認められるのみであつた。卜蔵蔓の蹄質は弾性に富める硬度中等のものであると推定される。而して竹の谷蔓の系統であるにも拘らず蹄質が竹の谷蔓のものと大いに性状を異にすることは環境の影響によるものと思考される。

c. 岩倉蔓（あずま蔓）： 岩倉蔓は現在「あずま蔓」として発足しているが，本蔓は広島県比婆郡比和町布見谷に於て岩倉六右衛門によつて造成されたものである。あずま蔓は性質温順，飼い易く，連産にして長寿，角質角色宜しく顔面よく整い体幅及び体深に富み乳房発育良好，蹄質堅牢であることを特色としている。岩倉家は比和町より西北方へ約 4 粁入りたる布見谷の最も奥に存在する一軒家である。布見谷（Plate 13 の44）は北に山を負い，且つ清水が小川を豊流している。東西の山谷は好適な放牧地である。冬季及び農繁期以外は卜蔵蔓の場合と同様に共同放牧が行われている。

比和町布見谷共同放牧場にて30頭の蹄の大きさ測定の成績は Table 5-j の通りである。本蔓の蹄の大きさは稍々小形に属する。

角細管数（×100 1 視野）は55～80のもの70%，54以下20%，80以上のもの10%であつた。角細管は概して中形で横径 20～30μ縦径 40～50μの楕円形を呈している。角細管細胞は厚さ中等中心細胞の殆んど大部分は充実している。角細管は弾性に富み活動的である。あづま蔓は弾性に富める硬度中等なる蹄質を有するということが出来る。

d. 彦右衛門蔓： 島根県能義郡井尻村及び赤屋村を中心として造成中の蔓にして，体積と飼料の利用性に富むことを特色としている（Plate 13の43)。赤屋村の隣村，鳥取県日野郡大宮村で本蔓 5 頭を調査した。大宮村の地質は花崗岩で形成され，この地区の野草繁茂の状態は良好であつた。

蹄の大きさを測定したる成績は Table 5-k の通りである。下幅が少し狭く感じられその他の部位は著しき特徴は見出されなかつた。

100 倍率 1 視野に於ける角細管数は 53～73であつた。角細管は大形楕円形で横径40～50μ 縦径 50～70μ。角細管細胞は幅広く中心細胞を囲繞している。中心細胞の空洞化は数少く殆んど充実している。本蔓は調査頭数僅少であるので批判することは出来ないが，調査範囲では蹄質は弾性に富める硬度中等ということが出来る。

(4) 高度の湿度の影響を受けた牛の蹄質（10ヶ月肥育牛）

黒毛和種成牛牝 3 頭を10ヶ月肥育し，肥育中踏込式牛舎内で常に敷藁より高度の湿度が蹄に影

Table 5. Data on the size of hoof of the Japanese Black Breed of Cattle. (cm)

Items ＼ Cheracters		Fore hoof						Hind hoof					
		CD	AG	AC	AB	CB	EF	CD	AG	AC	AB	CB	EF
a	Cattle of Karst district (Av. of 80 cattles)	6.2	4.2	8.3	12.3	6.8	8.2	6.5	3.5	9.2	13.2	8.1	8.5
b	Cattle of Susa village (Japanese Polled) (Av. of 10 cattles)	6.3	4.2	8.2	13.2	8.6	11.2	6.0	3.2	8.3	13.3	9.2	11.3
c	Cattle of Nago village (Japanese Polled Breed) (Av. of 15 cattles)	5.1	3.3	8.0	11.2	6.3	9.3	6.7	3.1	9.3	12.[illegible]	7.8	10.2
d	Cattle of Oi village (Japanese Polled Breed) (Av. of 20 cattles)	6.5	4.0	6.3	13.3	6.6	10.2	7.2	3.5	6.8	13.5	8.0	10.1
e	Cattle of Ikumo village (Japanese Polled Breed) (Av. of 11 cattles)	7.2	5.2	8.3	12.5	7.3	11.3	7.2	4.2	8.5	13.[illegible]	8.0	11.4
f	Cattle of Kare village (Japanese Polled Breed) (Av. of 13 cattles)	6.5	3.3	7.3	13.1	7.5	11.2	7.0	3.2	8.0	13.5	8.3	11.1
g	Cattle of Tokusa village (Japanese Polled Breed) (Av. of 8 cattles)	7.2	4.5	8.2	13.2	7.5	11.6	7.0	4.0	9.2	13.2	8.5	11.3
h	Takenotani-turu (Av. of 26 cattles)	6.2	4.0	8.3	13.0	8.5	11.2	6.5	2.8	8.8	14.5	9.5	12.1
i	Bokura-turu (Av. of 18 cattles)	6.8	4.7	11.3	15.9	8.0	13.5	6.5	3.8	10.8	16.9	8.2	14.0
j	Azuma-turu (Av. of 30 cattles)	6.1	3.2	8.2	11.3	6.2	10.2	6.2	2.8	8.5	13.5	7.8	9.2
k	Hikoemon-turu (Av. of 5 cattles)	6.1	3.1	8.2	13.5	6.3	9.5	6.2	2.7	9.2	15.2	6.8	9.3
l	Observation on the hoof of the fattening cow — Before fattening	6.5	4.2	8.5	13.8	6.2	11.2						
	Observation on the hoof of the fattening cow — After fattening	6.4	3.8	8.5	16.2	8.8	18.3						
m	Observation on the hoof of cow when it was brought to the University Farm	6.2	3.3	8.3	11.5	8.3	10.6						
	Observation on the hoof of cow after having kept it for 3 years in the University Farm	9.3	3.2	8.6	11.3	8.0	11.2						

AB: length of lower part
AC: length of upper part
AG: height of hind part
CB: length of hoof along fore slant
CD: height of fore part
EF: width of lower part

響する場合について考察を行つた。供試牛は下関市大字阿内で肥育したものを用いた。実験前，蹄の大きさ及び角細管の状態について視察し，実験中毎週一回敷藁中の湿度を測定し，肥育中湿度が常に90～95％となる様にした。湿度の激変をさけるため敷藁入替は部分交換とした。このために敷藁は長さ5～10cmに切断したものを用い取換に便なる様工夫した。敷藁は厚く敷き湿度不足の場合には給水し湿度の上昇を図つた。

肥育前及び肥育終了後に於ける蹄の大きさ測定結果は Table 5-1 の通りである。

下幅が 11.2cmより18.3cm に増加していることは注目すべき点であると考える。前斜長が長くなつているのは蹄が伸びたためであつて成績の対象にはならない。

角細管の性状は肥育前横径 20～30μ縦径 30～50μの楕円形を呈していたものが，横径 50～70μ縦径 60～80μに肥大し，且つ柔軟感を呈していた。斯かる現象は湿度が蹄に影響し，下幅及び角細管を肥大且つ柔軟ならしめるものと思われる。

(5)　飼育地を移動した牛の蹄質

山口大学農場に於て昭和25年見島牛一頭を産地見島より購入し現在飼育しているものについて観察した。山口県阿武郡見島村は地質玄武岩よりなり，雨期に於ては粘稠，晴天時に於ては極めて硬くなる土壌である。山口大学農学部の所在地下関市長府町は地質花崗岩より成り土性砂質壌土に属する。見島牛購入当時並に移住後3年の昭和29年2月に於ける蹄の大きさについての成績は Table 5-m の通りであつて角細管の性状は下記の通りである。

蹄の大きさについては著しき差異は認められなかつた。

角細管は到着当時は横径 10～18μ縦径 15～20μの楕円形のものを観察し，稍々乾燥感を呈していた。移住後3年に於ける場合の角細管は横径 20～30μ縦径 20～40μにして大形を楕円形であることが観察された。

飼育地を移動することにより蹄の組織学的性状も僅かながら変異するものと思われる。

3. 考　察

Karst 地帯に飼育される牛は蹄の下幅狭く，角細管も乾燥感を呈することは注目すべき現象である。而して秋吉 Karst 地帯の年降雨量は昭和20年～28年調では 1841～1899mm (大田)を示し降雨量は相当多い方である。依つて地表には充分の湿度を保有していると考えられるので蹄の乾燥感は水分によるものではなく，石灰質その他の因子の影響と考えられる。無角和種に於て生雲地方に飼育されるものは蹄質性状がこれと同様の結果を得ている点から推察し，石灰質が蹄発育にある程度影響するものと思考される。而してこの問題については将来の研究を必要とする次第である。蔓牛は優良形質の「ホモ」化されたものであり，各種優良なる特質を有しているが，測定の結果蹄質については期待する程優良化されていなかつた。即ち蹄質優良とされている「あずま蔓」に於ても角細管の性状より考察して優秀とは言難い。而して蔓牛を観察した結果，各地蔓牛飼育家は愛畜心豊にして努めて放牧を行い体軀肢蹄の発育に留意するため，外観的に優良蹄質を有していることは大いに参考とすべき点である。湿度多き畜舎に長期繋留された牛の蹄は下幅広く且つ柔軟性を帯び，角細管は肥大する傾向にあることは注目すべき事項である。蹄質は本章に於て考察した如く環境によつてもある程度性状に影響を受けるものと考えられるので，育牛に際しては蹄質を優良化する遺伝因子を「ホモ」化すると共に飼育環境についても大いに留意すべきである。

第六章　品種間に於ける蹄質性状の比較

前述各章に於て見島牛，黒毛和種，褐毛和種及び無角和種の4品種を実験材料として種々の考察（前述）を行つたが，品種間に於ける相違については考察を行なわなかつた。依つて本章に於ては見島牛250頭，黒毛和種130頭，褐毛和種15頭，無角和種78頭（以上の頭数は第一章～第六章に於て供試材料としたもの）更に Holstein 種（血統登録牛）13頭を材料に加え品種間の相違について考察を行つた。戸原(1936)は馬について角細管を品種別に考察し有色蹄よりも単位面積当

りの角細管数は多いと発表している。牛蹄について品種別に相違点を比較したものは筆者の知る限りに於ては存しない。

1. 物理学的性状

a. 蹄壁の物理学的性状より見たる品種別比較

Holstein 種13頭について物理性試験即ち引張り強さ，伸，歪，Young 係数について試験した成績は Table 6 の通りである。第二章に於て見島牛，黒毛和種，褐毛和種及び無角和種の蹄壁物理性測定成績（Table 1 前述）と上記 Holstein 種の物理性測定成績とを以て綜合考察を行つた。

Table 6. Data on the physical characteristics of the Holstein-Friesian Cattle.

Items ＼ Individual number of test cattle		H.1	H.2	H.3	H.4	H.5	H.6	H.7	H.8	H.9	H.10	H.11	H.12	H.13
Tensile strength	kg	71.3	65.3	65.2	75.1	74.3	65.2	67.2	54.5	63.5	67.5	73.2	64.2	57.3
Elongation	cm	0.35	0.42	0.34	0.40	0.47	0.38	0.42	0.35	0.41	0.33	0.40	0.35	0.42
Strain		0.18	0.21	0.17	0.20	0.24	0.19	0.21	0.18	0.20	0.17	0.20	0.18	0.21
Abrasion	mg	421	475	392	384	375	355	375	387	345	340	420	455	415
Young's modulus	kg/cm	203	155	191	187	158	171	160	155	154	204	183	183	136

見島牛及び無角和種は「引張り強さ」及び「磨耗」の分散範囲が割合いに狭く，黒毛和種及び褐毛和種は分布範囲が稍々広い傾向にあり，Holstein 種に於ては分布範囲は見島牛程度であつたが「引張り強さ」の最大値及び最小値は和牛に比して著しく低く，「磨耗」は和牛に比すれば高い数値が現われて居る。「伸」については品種別に著しき相違は見出されず，Holstein 種13頭に於ける伸は 0.2～0.3em にして和牛と大差は認められなかつた（Fig. 9)。

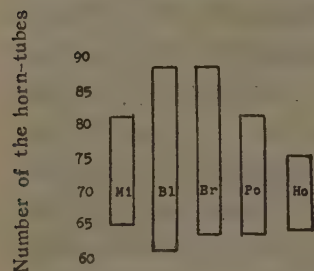



Fig. 9. Diagram showing the distribution of horn-tubes of hoof of the Japanese Breed and Holstein-Friesian, ×100.

Mi: Misima Cattle
Bl: Black Breed
Br: Brown Breed
Po: Polled Breed
Ho: Holstein-Fritesian

a. 角細管数と物理性の相関より見たる品種別比較

第二章に於て筆者は蹄質の物理性が 9 階段 (a, b, c, d, e, f, g, h, i) に分類されることを理論附けたが，更に角細管との相関について考察した成績は第二章第2節第5項に掲げた。これを更に品種別に比較すれば Table 7 の通りである。

Table 7 は伸については考察を除き硬度を大中小の3階級に分類した（平均値を以て表した)。

本表に於て褐毛和種は他の和牛に比較し同一程度の物理性成績に於て常に角細管数が単位面積当り多く数えられる。無角和種の場合も褐毛和種と同様の結果を示したが，

Table 7. Data on the numbers of horn tubes and the physical characteristics in the hoof of Japanese Breed and Holstein-Friesian.

D.P. / D.H.	a			b			c			d			e			f			g			h			i		
	No.	B.	N.H.	No.	B.	N.H.	No.	B.	N.H.	No.	B.	N.H.	No.	B.	N.H.	No.	B.	N.H.	No.	B.	N.H.	No.	B.	N.H.	No.	B.	N.H.
Distribution of the horn tubs of hoof of examined cos	13	Bl	93	3	Mi	86	18	Bl	85	10	Bl	78	1	Mi	67	2	Mi	73	39	Br	52	5	Mi	52	6	Mi	46
	15	Bl	85	14	Bl	95	20	Bl	84	29	Br	91	4	Mi	72	7	Mi	70				21	Bl	54	9	Mi	52
	46	Po	103	16	Bl	84	22	Bl	87	31	Br	82	11	Bl	65	8	Mi	63				40	Po	49	12	Bl	48
				25	Bl	89	24	Bl	98	44	Po	73	34	Br	83	19	Bl	69				H_1	Ho	56			
				26	Bl	87	27	Bl	104	48	Po	80	35	Br	85	23	Bl	64				H_2	Ho	52			
				33	Br	95	36	Br	101	49	Po	78	37	Br	76	28	Bl	73				H_5	Ho	59			
				41	Po	82							38	Br	82	30	Br	75				H_6	Ho	56			
				47	Po	85							45	Po	67	32	Br	73				H_9	Ho	61			
													50	Po	72	42	Po	71									
													51	Po	77	H_{10}	Ho	79									
													52	Po	68	H_{11}	Ho	92									
													H_3	Ho	88												
													H_4	Ho	91												
													H_7	Ho	82												
													H_8	Ho	85												
													H_{12}	Ho	92												
													H_{13}	Ho	88												
Average Mi					86									69									50				
Average Bl					91									68									50				
Average Br					98									80									52				
Average Po					103									72									49				
Average Ho					—									88									56				

D.P. : classification of physical characteristics
D.H. : distribution of horn-tubes
No. : individual number of examined cow
B : breed of examined cow
N.H. : number of horn-tubes the magnitude being × 100

Mi : Misima Cattle
Bl : Japanese Black Breed
Br : Japanese Brown Breed
Po : Japanese Polled Breed
Ho : Holstein-Friesian

褐毛和種よりも単位面積当りの角細管数は少い。見島牛と黒毛和種は角細管の性状は近似している。Holstein 種は和種に比較して，あたかも褐毛和種と他の和種との関係の如き同様の結果を得た。

2. 組織学的性状

前項に於て品種別に蹄質の物理性と角細管数との関係を考察し，品種間でも僅か乍ら相違を認めた。第二章に於て考察された通り各個体別の物理性についての測定数値の最大最小の範囲が品種間のそれより以上に大であるので，品種別に角細管の性状を組織学的比較を行うためには物理学的性状が近似している個体について観察を行うこととした。また物理性測定の場合と同様蹄の観察部位を蹄側部について行うこととした。観察材料としては物理性数値の同一程度のものを選出して品種別に比較した結果は次の通りである。

a. 見島牛（供試材料 No. 4，引張り強さ 75.2kg，伸 0.2cm，角細管数 72）

角細管は概して小型であると言得る。即ち角細管細胞は余り肥厚していない。中心細胞も概して小型で中には空洞を形成したものも存在するが大部分は充実している。而して角細管は小形であるにも拘らず堅牢と思われる。横径8～12μ，縦径20～30μ（Plate 14の49）。

b. 黒毛和種（供試材料 No.11，引張り強さ 72.4kg，伸 0.2cm，角細管数 65）

角細管は見島牛に比較すれば大形楕円形に属し，角細管細胞は中心細胞を幅広く囲繞している状態が明瞭に観察出来る。角細管は堅牢感を呈し中心細胞の空洞化が多い。横径 20～40μ，縦径 40～50μ（Plate 14の50）。

c. 褐毛和種（供試材料 No.34，引張り強さ 75.3kg，伸 0.3cm，角細管数 83）

角細管は黒毛和種に比較すれば一層大形にして且つ楕円形を呈している。角細管細胞，中心細胞の性状は黒毛和種の場合と同様に観察された。角細管は活動性を帯びて居り且つ柔軟感を呈する。横径 30～40μ，縦径 50～60μ（Plate 14の51）。

d. 無角和種（供試材料 No.44，引張り強さ 71.1kg，伸 0.4cm，角細管数 73）

角細管の性状は褐毛和種の場合と殆んど同程度であると見做し得る。即ち角細管は大形楕円形にして，活動性を帯びるが稍々褐毛和種よりも柔軟感を呈する。角細管細胞は厚く中心細胞を囲繞し，中心細胞は空洞化したものと充実したものとが混在している。横径30～50μ，縦径40～60μ（Plate 14の52）。

e. Holstein 種（供試材料 H 12，引張り強さ 72.5kg，伸 0.25cm，角細管数 92）

角細管の形態は見島牛のものと近似しており，概して小形楕円形を呈する。角細管細胞は中心細胞を囲繞しておるが厚さは厚からず，中心細胞は小さく空洞化したものは僅少である。角細管は堅牢性が稍々低く感じられる。横径6～15μ，縦径 10～20μ（Plate 14 の 53 及び 54）。

3. 考察

見島牛と Holstein 種は角細管の形態が相近似し，無角和種と褐毛和種との間に於ても形態の

近似が見られる。見島牛及びHolstein種は角細管の形態が概して小形であり，褐毛和種と無角和種では大形である。Holstein種と褐毛和種とは上記5品種間に於て物理性についての測定数値が同程度で単位面積（×100　1視野）に観察される角細管数が多かつた。換言すれば角細管の一定数当りの蹄硬度が見島牛，黒毛和種及び無角和種に比較して低位であることを証明するものである。戸原(1936)は馬に就いて有色蹄は白色蹄よりも角細管数が多いと報告しているが淡色蹄を有つ褐毛和種及びHolstein種が黒色蹄を有つ黒毛和種及び無角和種よりも角細管数が多いことは馬の場合と同一傾向を帯びているもので注目に価する。換言すれば単位面積当り角細管数が同数値の時は褐毛和種及びHolstein種の如き淡色蹄は黒毛和種及び無角和種の如き黒色蹄よりも硬度が低いといふ結論を得るが，然し色素より見た蹄質硬度の問題は今後の実験的研究を必要とする。

第七章　磨耗性より見たる護蹄の基礎的考察

蹄は動力発動の起点にして，蹄質の良否は役用能力に重要なる関係があることは言うまでもない。依つて蹄質を改良し蹄を保護することは和牛天賦の能力を充分に完うするものである。而して今日蹄質の改善，護蹄に対する基礎的研究は等閑視されている。

筆者は斯かる見地から護蹄の基礎的研究として蹄質の物理性の考察に際し使用した磨耗試験機を使用して，蹄に保蹄油を塗布したものが如何に耐磨耗性を生ずるかを生蹄と対象して研究した。また駄載（120kg —米穀2俵重量）した場合の保蹄油塗布区と生蹄区との磨耗性の比較，水田作業中の蹄の磨耗性を仮想しての試験も併せて行つた。

而して牛の装蹄は，(1) 偶蹄のため蹄鉄の保定が不充分になり勝ちであること，(2) 蹄壁が薄いため蹄釘が充分に保定出来ないことの理由によつて一般に普及していない。

また水沓を使用して護蹄を行うが，水沓は稲藁製のものにして約20kmの歩行に堪えるに過ぎない。牛の装蹄に対する試験研究は戸原(1953)があるが護蹄についての基礎的考察は行つていない。

1.　材料及び方法

黒毛和種3頭より前肢蹄を採取し材料とした。供試材料作成及び磨耗試験方法は第二章蹄質の物理性試験に於て行つた磨耗測定の場合と全く同様である。試験は次の3種6項に就いて行つた。

(1)　自然の状態（生蹄磨耗）——駄載を行わない　120kg 駄載
(2)　水田作業　（給水磨耗）——駄載を行わない　120kg 駄載
(3)　保蹄油給与（給油磨耗）——駄載を行わない　120kg 駄載

給水及び給油は試験機の給油孔（o）（Fig. 3）より行い，磨擦車(c)に滴下せしめると蹄との間に被膜を生じ，また水及び油は蹄に滲透する。駄載を行わない試験即ち牛が自然の状態で歩行する場合を仮想しての磨耗試験の重錘(W)は2.2kg，駄載を120kg（米穀2俵分）としての試験

は重錘を3.5kgとした（羽部義孝 1946：牛の役利用に関する研究，前後肢体重負担率を参照して算出した)。

試験時間は60分とし10分間（隔歩行6粁に相当する。第二章磨耗試験の項参照）を以て磨耗量を測定した。給油には菜種油を用いた。

2. 実 験 結 果

(1) 駄載をしない場合の磨耗

a. 生蹄（自然の蹄の場合）： 供試牛3頭の成績及び平均値は Table 8-N の通りである。試験時間20分までは磨耗量は直線的に上昇しているが20分以後は磨耗量は加速度的に上昇し曲線磨耗を出現する（Fig.10)。

Fig. 10.
Abrasion of cattle hoof, non-loaded.

N : fresh hoof
O : hoof moistened with oil
W : hoof moistened with water

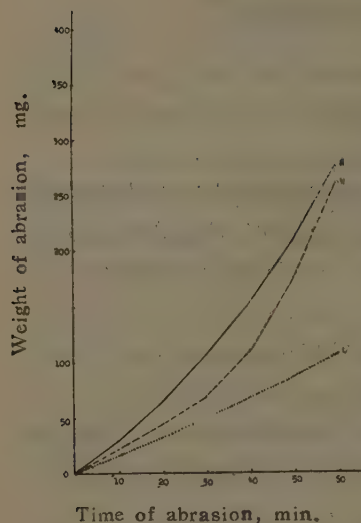



Table 8.
Abrasion of cattle hoof, non-loaded.

Items	Time in mins. / Individual number of cattle	10	20	30	40	50	60
		mg	mg	mg	mg	mg	mg
N	No. 1	28	64	107	151	185	253
	No. 2	30	64	105	143	218	285
	No. 3	29	67	112	171	224	293
	Average	29	65	108	155	209	277
W	No. 1	22	35	70	107	168	232
	No. 2	21	32	64	111	173	269
	No. 3	23	36	70	112	184	285
	Average	22	34	68	110	175	262
O	No. 1	17	34	53	67	85	96
	No. 2	15	31	42	60	79	105
	No. 3	16	34	55	77	97	123
	Average	16	33	50	68	87	108

N : fresh hoof
O : hoof moistened with oil
W : hoof moistened with water

b. 給水（水田作業の場合）： 試験成績は Table 8-W の通りである。試験時間30分までは磨耗は直線的に上昇するが，生蹄の場合よりも磨耗傾斜が緩慢である。試験時間30分以後の磨耗量は生蹄の場合と全く同様な現象を現わす。而して磨耗時間30分までは生蹄の場合よりも磨耗量は著しく低位であるが磨耗時間の増加と共に磨耗量が加速的に上昇するに従い生蹄の場合の磨

耗量との差は次第に縮少され，磨耗時間60分に於ては生蹄の場合との差は著しく少くなつて来ている（Fig.10）。

c．給油（保蹄油塗布の場合）：試験成績は Table 8-O の通りである。試験時間 40分までは給水の場合と殆んど同値で緩き直線磨耗を現わすが試験時間40分以後は磨耗量は稍々上昇し曲線磨耗に変つて来ている（Fig.10）。

(2) 駄載（120kg）を行つた場合の磨耗

a．生　蹄：試験成績は Table 9-N の通りである。磨耗時間20分までは駄載を行なわない場合と殆んど同一な磨耗現象を呈している。磨耗時間20～40分に至つては稍々磨耗量は駄載を行なわない場合のそれよりも上昇してきている。磨耗時間40～60分に至つては磨耗は急速に上昇し曲線磨耗を出現する（Fig. 11）。

b．給水：試験成績は Table 9-W の通りである。磨耗時間20分までは駄載を行なわない場合の給水試験の磨耗と大差ない。磨耗時間40分に於ては磨耗量は駄載を行なわない場合のこの部位のものに比して上昇率が高い。磨耗時間50分に於ては磨耗量は急速に増加し駄載を行なないこの部位の場合より著しく高くなり生蹄の場合と殆んど同一値に近くなつている。磨耗時間60分に於ては磨耗は著しく上昇し生蹄の場合の磨耗量を凌駕している（Fig. 11）。

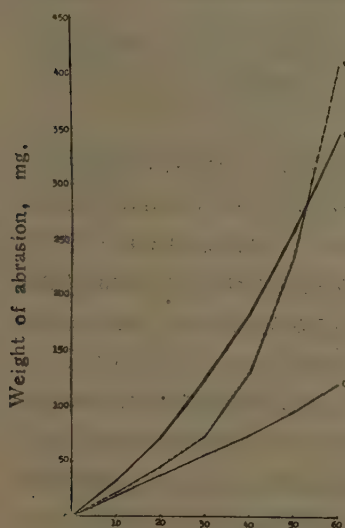



Fig. 11.
Abrasion of cattle hoof, loading 120kg.

N : fresh hoof
O : hoof moistened with oil
W : hoof moistened with water

Table 9.

Abrasion of cattle hoof, load 120kg.

Items	Individual number of cattle \ Time in mins.	10	20	30	40	50	60
		mg	mg	mg	mg	mg	mg
N	No. 1	35	72	126	188	257	402
	No. 2	34	66	150	166	246	387
	No. 3	36	78	135	195	271	432
	Average	35	72	125	183	258	407
O	No. 1	21	45	73	128	232	339
	No. 2	22	44	70	128	231	334
	No. 3	23	49	76	135	245	362
	Average	22	46	73	130	236	345
W	No. 1	18	36	54	72	94	115
	No. 2	17	35	56	74	90	113
	No. 3	19	40	61	79	101	132
	Average	18	37	57	75	95	120

N : fresh hoof
O : hoof moistened with oil
W : hoof moistened with water

c. 給　油： 試験成績は Table 9-O に示した通りである。磨耗の状況は磨耗時間50分までは直線的磨耗が行なわれている。磨耗時間60分に於ては駄載を行なわない場合の給油試験では磨耗の上昇率が低下しているが本試験では上昇率が少しく高まつている。生蹄及び給水の試験の場合に比較すれば磨耗量は著しく低下している (Fig. 11)。

3. 考　察

生蹄（自然の蹄），給水（水田作業の場合の蹄）の再試験に於て駄載を行なわない場合，120kg駄載を行つた場合の何れに於ても磨耗時間の経過と共に磨耗量は加速度的に増加上昇していることが観察され，磨耗現象は直線的磨耗より曲線的磨耗に変化して来る。大野(1951)はピストンリング材の組織と耐磨耗性に就いての研究に於て，磨耗時間の経過と共に材料の磨耗は直線的磨耗から曲線磨耗に変化する。これは材料を形成する組織に影響すると説明しているが，蹄の磨耗状況も金属のピストンリング材の場合と全く同一状況を呈している。

蹄に於て斯かる磨耗現象は磨耗のため組織破壊が上昇してくるため磨耗量が増加してくるものと思われる。給水の場合に於ては磨耗時間 30 分までは磨耗量は生蹄の場合の如く上昇して居ない。この現象は磨擦車と材料との間に水が存在し磨擦抵抗を少なくするため，材料の組織破壊の低下によるものと思考される。

而して磨耗時間の経過と共に磨耗量は加速度的に増加するこの現象は，水による蹄組織主として硬度性を保持する角細管の軟化崩壊のため，組織は抵抗力を失い磨耗量の増加を起すものであると考えられる。

給油の場合の磨耗現象は生蹄，給水の両試験に於ては，時間の経過と共に磨耗量は加速度的に増加し曲線磨耗を出現するが，給油の場合ではこの現象は極めて緩慢であり，磨耗時間50分に於て始めて曲線磨耗を出現する。給油が斯くの如く磨耗を防衛することは磨擦車と材料との間に油層を形成し磨擦抵抗を少なくし，また蹄組織特に角細管に油が滲透して蹄に高弾性を附与し磨耗抵抗を減少するものと考察される。即ち蹄に保蹄油を塗布することは上記論理を立証するものということが出来る。

而して農繁期特に水田作業中蹄の疾患を訴えるものの多いことは，給水磨耗の現象が実際に現われるものと認められる。また給水試験中初期に於て磨耗量が低下している現象は実地にも見られる所で，俗にいう役牛を「川入れ」せしめて蹄に適度の湿度を保持させることは，蹄の磨耗に対する抵抗力と高弾性を自然に与える方法となるということができる。

結　言

有畜農業の確立特に畜力利用の進展には和牛の役用能力に就いて研究が必要である。和牛の役用能力発揮に重要な役割をもつ蹄の研究は重要な課題である。然るに和牛蹄質の研究は甚だ少く全く未知の域を脱していない。蹄は堅牢にして従来組織学的研究が困難とされていたが，筆者は

独自の方法によつて蹄組織切片を極めて簡単に作成し，組織学的構造の研究を行うことができた。

本研究によつて和牛の蹄質について新知見を得た。即ち蹄質の硬度及び弾性は蹄の角質部に存在する角細管の性状によつて決定することが出来る。蹄の強弱と角細管の性状とが密接な関係を有することは従来論議されていたところであるが，これを立論する実験的研究は行なわれてはいない。

蹄角質部の物理性試験のうち引張り強さ，伸の測定によつて蹄は硬度と弾力の2方面から次の9階段に分類することが出来る（総括6項蹄質の分類参照）。

硬度大なるもの程単位面積に含有される角細管数が多く，弾性の大なるものは角細管細胞の幅広く，中心細胞は空洞を形成したものが多く，角細管は活動的であるこのことは角細管を観察することによつて蹄質の性状を簡便に審査することが出来る。

また蹄質硬度は数量因子遺伝と考察されるので劣性のもの即ち単位面積当り角細管数の少い蹄を淘汰すれば蹄質の改良は進展するものと思考される。

なほ飼育環境によつても後天的に蹄質の弾性，硬度に影響することを認められた即ち放牧の如き方法によれば蹄に硬度と弾力を附与し，過度の湿気に触れさせるが如き飼養は蹄を柔軟化する傾向にあることが証明された。

和牛の研究中蹄質の研究は残された一課題であるが，以上の新知見は和牛改良上大に貢献するところがあると確信するものである。

また護蹄試験に於て蹄油塗布は蹄に弾力を附与し過度の磨耗を予防するものであることを実験的に証明することが出来，蹄管理の一助となることと信ずる。

総　　括

1. 蹄質の研究は和牛の役用能力研究の重要なる一部門であるに拘らず従来研究が殆んど行なわれていない。これは従来の方法では組織学的研究が困難であつたことに起因するものと思考される。筆者は独自の生鮮組織切片作成法によつて組織学的研究を容易に行うことが出来た。而して蹄は弾力と硬度によつて体重を支え地表との衝撃に抵抗する作用をするが，蹄の弾力と硬度は角質部に含まれる角細管の性状に大なる関係があると言われている。然るにこの事実を立証するが如き研究報告は現在まで見当らない。よつて本研究に於ては蹄質について特に角細管を主体として組織学的，物理学的，遺伝学的研究を行い多くの新知見を得た。

2. 見島牛，黒毛和種，褐毛和種及び無角和種を研究の対象とし，品種間の性状比較研究にはHolstin 種を加えた。角細管の組織学的観察は角質部の横断面を生鮮切片として染色鏡検した。物理学的研究は引張り強さ，伸及び磨耗について測定し，引張り強さ及び伸はAmsler 5 ton 引張試験機（Fig. 2）を用い，蹄側部より 0.5cm×1cm×2cm の材料を切取り測定した。磨耗試験は押付式磨耗試験機（Plate 9の19）を以て 2cm×0.5cm×0.5cm の材料について測定した。

3.　角細管は蹄壁中層に存在し中心細胞，中心上皮細胞，角細管細胞より成り，中心細胞を中心上皮細胞が薄く取囲み，更にその外側を角細管細胞が厚く囲繞している(Plate 8の16)。

4.　蹄壁横断面に於て角細管の分布は *a*, *b*, *c* の部位に3等分される。*a* 区（内部位）に於ける角細管は中心細胞，角細管細胞共に幼若にして且つ柔軟に観察される (Plate6の1,2) (Plate7の7,8)。*b* 区（中部位）に於ける角細管は概して楕円形，発育は完熟である。蹄尖部の角細管細胞はよく発達し，中心細胞は殆んど全部空洞を形成している(Plate6 の 3, 4)。蹄側部では角細管は蹄尖部より小形にして中心細胞は空洞を形成したものと充実したものとが混在している(Plate7の8)。蹄踵部では中心細胞の空洞化は極めて僅少である (Plate 7の10)。裂蹄部では角細管は小形にして中心細胞は空洞形成をなしたもの，充実したものが混在して居る(Plate 8の13)。

c 区(外部位）に於ける角細管は概して偏平楕円形にして活動性なく萎縮角化している (Plate 6の5)。蹄底角細管は発育不充分である。

5.　物理学的性状の試験成績即ち引張り強さ，伸，歪，磨耗量 Young 係数の成績は Table 1 の通りであり，蹄質の硬度，弾力及び磨耗量の大小は次の様に分類される。

引張り強さ	80kg 以上の荷重で切断されるもの	引張り強さ	大
	80kg 未満の荷重で切断されるもの	引張り強さ	中
	70kg 以下の荷重で切断されるもの	引張り強さ	小
伸	0.5cm 以上のもの	伸	大
	0.5cm 未満	伸	中
	0.1cm 以下	伸	小
磨耗量	400mg 以上	磨耗量	大
	400mg 未満	磨耗量	中
	300mg 以下	磨耗量	小

6.　上記区分より蹄質は次の様に分類される。而して伸と弾性とは正の相関を有することが実験の結果認められた。

a：弾性大にして硬度大なるもの。
b：弾性中等にして硬度大なるもの。
c：弾性小にして硬度大なるもの。
d：弾性大にして硬度中等なるもの。
e：弾性中等にして硬度中等なるもの。
f：弾性小にして硬度中等なるもの。
g：弾性大にして硬度軟性なるもの。
h：弾性中等にして硬度軟性なるもの。
i：弾性小にして硬度軟性なるもの。

7.　角細管数（×100　1視野）と蹄質硬度との関係は次の様に分類される。

蹄質硬度大なるもの	角細管数（平均値）	85以上
蹄質硬度中等なるもの	〃	55～84
蹄質硬度軟性なるもの	〃	54以下

8.　角細管の形態大きく，角細管細胞肥大し中心細胞完熟して居るものは弾性に富んでいる。

Young係数小にして引張り強さ大なるものは蹄質硬度大にして且つ弾性に富むものと言うことが出来る。

9. 蹄質の硬度性は上記の様に角細管数によつて決定され，蹄に含まれる角細管数は3個の不完全優性因子（A_1 A_2 A_3）による数量因子遺伝をなすものと推察される。×100 1視野に含有される角細管数の基本的数値を40とし，不完全優性因子1個は夫々角細管数を10丈多くすると仮定すれば，角細管数の因子型は次の様になる。

		角細管数
(1)	$A_1 A_1 A_2 A_2 A_3 A_3$ に於て6個共全部優性因子	40+60=100
(2)	5個優生因子で1個劣性因子	40+50= 90
(3)	4個優性因子で2個劣性因子	40+40= 80
(4)	3個優性因子で3個劣性因子	40+30= 70
(5)	2個優性因子で4個劣性因子	40+20= 60
(6)	1個優性因子で5個劣性因子	40+10= 50
(7)	6個全部劣性因子	40+ 0= 40

F_1の因子型は $A_1 a_1 A_2 a_2 A_3 a_3$ にして F_2 は3因子雑種の分離をなし，64の個体を生ずるものと思考される（Figs 8, 9, 10）。

10. 角細管の発達は体軀成長，蹄成長と共に進み，生時は発育不完全であり，生後6ヶ月までは柔軟且つ幼若で未だ発育不充分である。生後6ヶ月以後は発育強度に進み，中心細胞，角細管細胞も完熟化して来る。生後12～15ヶ月に於ては成牛と同様程度の性状を呈してくる（Plat 12の37～42）。

11. Karst 地帯に飼育された牛の蹄は下巾が概して狭い。蔓牛の蹄は未だ優良化されていないが飼育環境の適正化によつて外観的に優秀なる蹄質を有して居る。過剰な湿気を長く蹄に与えると下巾が広くなり，角細管も膨軟となる。同一牛が飼育地を異にすると蹄の角細管の性状が変つてくる。

12. 角細管の品種間の比較に於て，見島牛と Holstein 種とは形態近似し概して小形を呈する。褐毛和種と無角和種とはまた形態近似し概して角細管は大形である。黒毛和種は両者の中間形と言える（Plate 14の49～54）。

単位面積に於て角細管が同数の時は Holstein 種及び褐毛和種の淡色蹄のものは見島牛，黒毛和種及び無角和種の黒色蹄のものよりも硬度性が低い。

13. 自然の蹄の磨耗は直線的磨耗であるが作業時間が長くなると曲線的磨耗となる。

水田作業中の蹄の磨耗は最初は低位であるが作業時間が加わると磨耗量は著しく大となる。保蹄油を塗布したものは磨耗は極めて低位である。荷物を駄載した場合に於ては自然，水田作業，保蹄油塗布の3試験とも作業時間が長くなると加速度的に磨耗量は増加するが水田作業の場合が此の傾向最も著しく保蹄油塗布の場合は最も低位である。

14. 蹄質の良否は角細管を観察することによつて鑑別され，角細管の観察は生牛の蹄負面より極めて容易に生鮮切片を作ることによつて行うことが出来るので本研究は蹄質の研究に役立ち将来の和牛改良の一助となるものと思考される。

引　用　文　献

1. CHAUVEAU, A. 1910: The comparative anatomy of the domesticated animals. 2. Ed., D. Appleton Co., New York & London.
2. 羽部義孝 1946：牛の役利用に関する研究，畜産技術協会
3. —— 1949：家畜改良学とその応用，215～283，産業図書
4. 市川　収 1943：慢性肉冠炎に継発せる蹄冠部角質贅生物に就いて，陸獣報 296
5. 石崎三郎，本沢昌一，篠原旭男 1951：馬の大きさと能力との関係についてⅡ，日畜会報22
6. 石原盛衛 1952：牛の蹄と牽引力との関係，農試研年報，152
7. 石原盛衛，吉田武紀，羽部義孝，上坂章次 1952：牛の農用牽引能力の検定について，中四国農試報B，畜産1
8. 石原盛衛，橋本　精 1952：牛の使役と役用能力，1,2. 畜研 6.2～3. 89. 161
9. 川田信平 1938：馬蹄壁に分布せる神経終末装置について，日獣誌，5，479
10. 小林貞一 1950：日本地方地質誌中国地方，朝倉書店
11. 菊池武昭 1952：牽引角に関する試験，農試研年報，98
12. 久保田威 1953：耐磨ゴム材料，機研，5,1
13. 皆川　保 1953：和牛飼養法，朝倉書店
14. 日本機械学会 1937：機械工学便覧 222～245，岩波書店
15. 野田真五郎 1952：乳牛の役利用に関する試験，農試研年報，109
16. 大野元明 1951 ：ピストンリング材の組織と耐磨耗性についての一実験，山口大工学報 2
17. 小田良助 1952：見島牛の顔型に関する生物統計学的研究，山口大農学報 3
18. 小田良助，石橋貞人，河田　喬 1953：見島牛に関する研究Ⅱ，山口大農学報 4
19. 小田良助 1953：見島牛に関する研究Ⅲ，山口大農学報 4
20. 清水篤麿：金属材料実験法 1，共立出版
21. 戸原三郎 1946：馬の蹄質に関する研究 1，日獣誌 10. 3～4
22. 戸原三郎，和賀井文作，宮川　正 1952：牛蹄の組織学的研究Ⅰ，農技研報告 G，3
23. —— 1953：牛蹄の組織学的研究Ⅱ，農技研報告 G,6
24. 吉田武紀 1953：蹄の大きさについて，畜研 7,7

Studies on the Hoof Quality of the Japanese Breeds of Cattle

By

Ryosuke ODA

(Laboratory of Live Stock Breeding, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

It is a well-known fact that the hoof of cattle plays an important róle when cattle are used as work animal. The fundamental research on hoof, however, has not been performed extensively, so far as the author is aware. The author has carried out studies on the hoof quality for the purpose of improving the utilization capacity of draft and work cattle. In testing the resisting power of hoof to the load, tensile test (Plate 9,19) as well as abrasion test (Plate 9,20) were employed, and four breeds of Japanese cattle, namely, Japanese Black Breed, Japanese Brown Breed, Misima Cattle (Japanese Native Cattle) and Japanese Polled Breed were used. It was found that the hardness of hoof quality had varieties, and also had a close relation to the structure of the tissue of hoof. Though the properties of horn-tubes in the horny capsule of hoof seems to correlate with the physical properties as hardness and resilience of it, there is no experimental proof. The present studies are the results obtained from careful observations on the various aspects of hoof quality with special reference to the horn-tubes.

(1) The horn-tubes exist in the middle layer of hoof's wall and in the sole of hoof. The middle layer of hoof is divided into three equal parts, i. e., *a*, *b* and *c*. The part *a* is innermost and the part *c* is outermost (Fig.1).

The resurts of observation of the horn-tubes are summarized as follows:

(a) Toe: the horn-tubes of part *a* are oval in shape and the horn-tubes which are located near to part *b* are larger than those which are located apart from it. It shows that both central cells of horn-tubes and horn-tube cells of part *a* are young and soft (Plate 6,1&2).

The horn-tubes of part *b* are round or oval in shape and large in size.

The horn-tube cells develop fully and their central cells are vacuolated(Plate 6,3&4).

The horn-tubes of part *c* are long ellipse in shape, the horn-tube cells and central cells degenerate at the region near to outer layer of wall (Plate 6,5&6).

(b) Side wall: the horn-tubes of part *a* are oval in shape and small in size, the horn-tube cells in the region near to horn lamina are young and soft (Plate 7,7). The

horn-tubes of part *b* are round in shape and medium in size, they are in full growth but they are smaller than those in the toe(Plate 7,8). The horn-tubes of part *c* are oval in shape and degenerate in the region near to outer layer of wall.

(c) Quarters: the horn-tubes of part *a* are seen to be immature and soft (Plate 7,9). The horn-tubes of part *b* are round in shape and develop fully, but the central cells are not vacuolated(Plate 7,10). The horn-tubes of part *c* are not so small as the horn-tubes in the region near to the outer layer of wall (Plate 7,11) .

(d) Inner wall: the horn-tubes of part *a* are oval in shape and are seen to be active(Plate 7,12). The horn-tubes of part *b* are oval in shape and develop fully, some of their central cells are vacuolated (Plate 8,13&16). The horn-tubes of part *c* do not degenerate so much as the the horn-tubes in the region near to the outer layer of wall, and their central cells do not degenerate and are seen to be active (Plate 8,14&15).

(e) Sole of wall: the horn-tubes are round in shape and soft, they are not seen distinctly (Plate 8,17).

(2) The horn-tubes in the hoof wall have close relation with the hardness of the hoof, that is, the resilient hoof has large horn-tubes and large horn-tube cells, as well (Plate 10,25). The less resilient hoof has smaller horn-tubes and smaller central cells, these central cells are not active(Plate 9,23). From the fact that there can be oberved, under microscope, many horn-tubes in the hard hoof as shown in Plate 9,21 which shows a transverse section of hoof, the magnitude being $\times 100$, the hardness of the hoof quality can be determined by number of horn-tubes.

(3) From the results of observations in the Misima Cattle and the Japanese Polled Breed, it was considered that the number of horn-tubes was determined by quantitative hereditary factors. The authour presumably concludes that 3 incomplete dominant facters ($A_1A_2A_3$) concern with the number of horn-tubes. Heterozygous F_1 is assumed as $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$ in its genetic constitution and F_2 shows as if the segregation of trihybrid (Figs.4~6).

(4) The growth of calves accompanies with the growth of horn-tubes, that is, as the calves become bigger the hoof grows to become larger and the horn-tubes also attain their larger size. It is about 18 months of age when the horn-tubes attain their full growth (Plate 12,37~42).

(5) The characteristics of hoof are influenced by not only heredity but also environment. The horn-tubes of cattle in Karst-district are hard and the angle of horn-tube is

large, on the other hand, the horn-tubes of cattle kept in the stall to be fattened are swollen and soft, and the angle of horn-tube is small.

(6) The differences of characteristies of hoof among various breeds were examined:

(a) The horn-tubes of Holstein-Friesian Cattle are softer than that of the Japanese Breed of Cattle (Plate 14,53&54).

(b) The horn-tubet of the Misima Cattle resemble to those of the Japanese Black Breed, but the horn-tubes of the former are a little finer than those of the latter (Plate 14,49).

(c) The horn-tubes of the Japanese Brown Breed are larger and softer than those of the Japanese Black Breed (Plate 14,51).

(d) The horn-tubes of the Japanese Polled Breed are quite similar to those of the Japanese Brown Breed (Plate 14,52).

(7) When the hoof is oild the abrasion of hoof becomes slight, and this is due to the fact that the oil protects it from the abrasion and promotes the resiliency, permeating into tissue of hoof, especially into horn-tubes. At the beginning of the labor in the puddy field, the abrasion of the hoof is very slow, but the abrasion of the hoof gradually increases as the labor-hour is prolonged. When cattle are loaded with heavy goods on their back, the abrasion of hoof occurs stronger than when non-loaded, but the difference between them is rather insignificant (Figs. 10～11).

EXPLANATION OF PLATES

Plate 6

1. Transverse section of part *a* of middle layer of the toe, ×150. It is seen that the horn-tubes near to part *b* are larger than those which lie apart from it, they are oval in shape.
2. The same as 1, ×500. It shows that both central cells and horn-tube cells are young and soft.
3. Transverse section of part *b* of middle layer of the toe, ×150. It is seen that the horn-tubes are round or oval in shape and larger in size, and that the horn-tube cells are vacuolated.
4. The same as 3, ×500. Note that the horn-tube cells have grown fully.
5. Transverse section of part *c* of middle layer of the toe, ×150. The horn-tube cells degenerate at the region near to outer layer of wall.
6. The same as 5, ×500. The horn-tubes are long ellipse in shape. Degeneration of central cells is seen.

Plate 7

7. Transverse section of part *a* of middle layer of the side wall, ×150. The horn-tubes are oval in shape and small in size. Note that the horn-tube cells in the near region of horn lamina are young and soft.

8. Transverse section of part *b* of middle layer of the side wall, ×150. The horn-tubes are round in shape and medium in size, they are in full growth but they are smaller than those in the toe.

9. Transeverse section of part *a* of middle layer of the quarters, ×150. The horn-tubes are seen to be immature and soft.

10. Transverse section of part *b* of middle layer of the quarters, ×150. The horn-tubes are round in shape and develop fully but the central cells are not vacuolated.

11. Transverse section of part *c* of middle layer of the quarters, ×150. The horn-tubes are not so small as the horn-tubes in the region near to outer layer of wall.

12, Transverse section of part *a* of middle layer of the inner wall, ×150. The horn-tubes are oval in shape and are seen to be active.

Plate 8

13. Transverse section of part *b* of middle layer of the inner wall, ×150. The horn-tubes develop fully, some of the central cells are vacuolated.

14. Transverse section of part *c* of middle layer of the inner wall, ×150. The horn-tubes do not degenerate so much as the horn-tubes in the region near to outer layer of wall.

15. The same as 14, ×500, The central cells do not degenerate and develop fully.

16. The same as 13, ×500. The horn-tubes are long oval in shape and appear to be strong.

17. Transverse section of the sole of wall, ×150. The horn-tubes are round in shape and soft, they are not seen distinctly.

18. Sagittal section of middle layer of the toe, ×150. The horn-tubes lie parallelly to one another.

Plate 9

19. Photograph of the AMSLER'S tensile machine.

20. Photograph of the abrasion test machine.

21. Transverse section of middle layer of side wall of hoof, resilient and numerous horn-tubes are seen, and such hoof is hardest and stretches elastically, ×150.

22. Transverse section of middle layer of the side wall of hoof, numerous horn-tubes are seen, and such hoof stretches in medium grade and is hardest and strongest, ×150.

23. Transverse section of middle layer of side wall of hoof, the hoof stretching in minimum grade and being hardest and strongest.

24. The same as 23.

Plate 10

25. Transverse section of middle layer of side wall of hoof, the hoof stretching in highest grade and being hard in medium grade, ×150.
26. Transverse section of middle layer of side wall of hoof, the hoof stretching in medium grade and being hard also in medium grade, ×150.
27. Transverse section of middle layer of side wall of hoof, the hoof stretching in minimum grade and being hard also in medium grade, ×150.
28. Transverse section of middle leyer of side wall of hoof, the hoof stretching in highest grade and being soft, ×150.
29. Transverse section of middle layer of side wall of hoof, the hoof stretching in medium grade and is being soft, ×150.
30. Transverse section of middle layer of side wall of hoof, the hoof stretching in minimum grade and being soft, ×150.

Plate 11

31. Asahi-go (a bull of the Misima cattle).
32. The horn-tubes of side wall of hoof of Asahi-go, ×150.
33. Taizan-go (a bull of the Misima Cattle).
34. The horn-tubes of side wall of hoof of Takasige-go, ×150.
35. Takashige-go (A bull of the Japanese Polled Breed of Cattle).
36. The horn-tubes of side wall of strong and hard hoof of the Misima Cattle (female), ×150.

Plate 12

37. The horn-tubes of side wall of the Japanese Black Breed of Cattle of a day old. The horn-tubes do not develop yet, ×150.
38. The horn-tubes of side wall of the Japanese Black Breed of Cattle of a month old. The horn-tubes develop slightly, ×150.
39. The horn-tubes of side wall of the Japanese Black Breed of Cattle of 3 months old. The horn-tubes develop more than those of 38 ×150.
40. The horn-tubes of side wall of the Japanese Black Breed of Cattle of 6 months old. The horn-tubes develop markedly, ×150.
41. The horn-tubes of side wall of the Japanese Black Breed of Cattle of 12 months old. The horn-tubes develop almost completely, ×150.
42. The horn-tubes of side wall of the Japanese Black Breed of Cattle of 18 months old. The horn-tubes develop perfectly, ×150.

Plate 13

43. A cow of Hikoemon-turu (the Japanese Black Breed of Cattle, this strain is that

which is of superior hereditary characters).

44. View of Humitani village, Hiwa-mati, Hiba-gun, Hirosima prefecture. The village is one where the Iwakura-turu, a superior strain of the cattle, has been bred.

45. View of Takezaki village, Torigami-mura, Nita-gun, Simane prefecture. The village is one where the Bokura-turu, a superior strain of the cattle, has been bred.

46. View of Kama-Takenotani village, Niisato-mura. Atetu-gun, Okayama prefecture. The village is one where the Iwakura-turu, a superior strain of the cattle, has been bred.

47. View of the pasture of Takezaki village 45.

48. A cow of Bokura-turu, the Japanese Black Breed of Cattle (this strain is that which is of superior hereditary characters).

Plate 14

49. Transverse section of middle layer of side wall of hoof of the Misima cattle, ×150.

50. Transverse section of middle layer of side wall of hoof of the Japanese Black Breed, ×150.

51. Transverse section of middle layer of side wall of hoof of the Japanese Brown Breed, ×150.

52. Transverse section of middle layer of side wall of hoof of the Japanese Polled Breed, ×150.

53. Transverse sections of middle layer of side wall of hoof of the Holstein-Friesian Cattle ×150.

54. The same as 53.

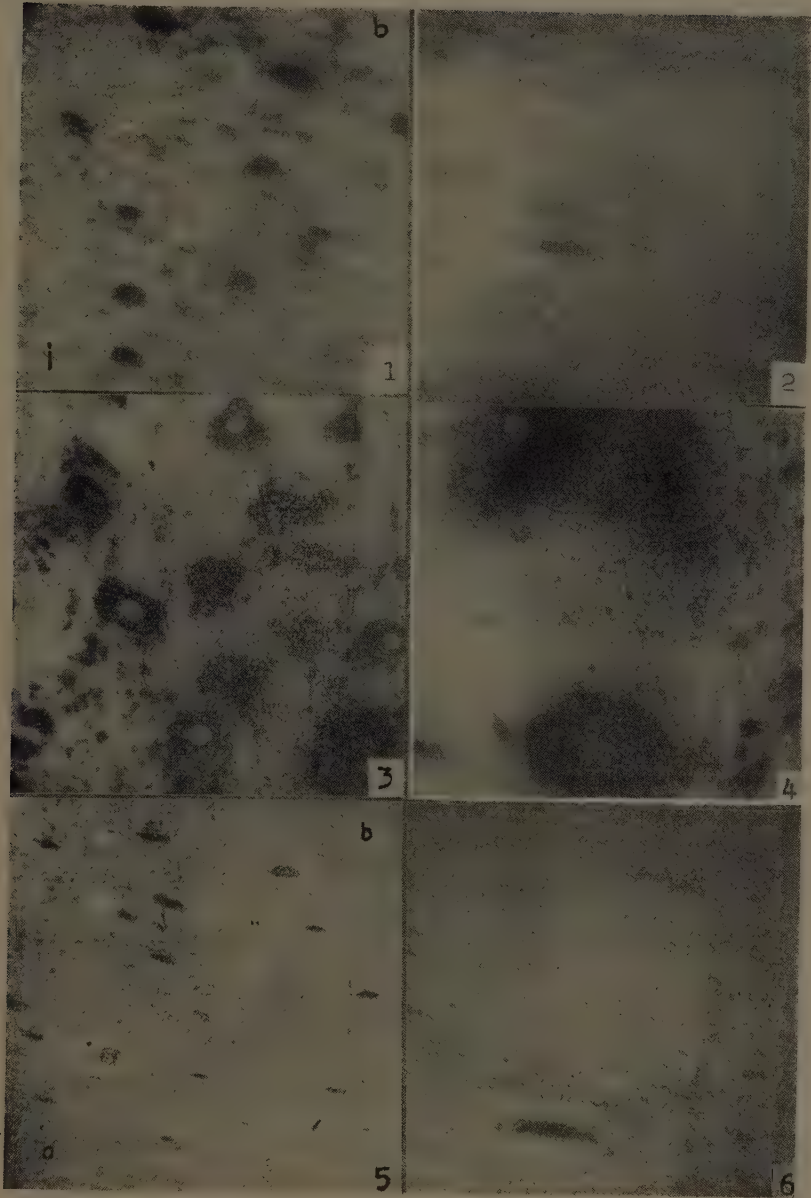
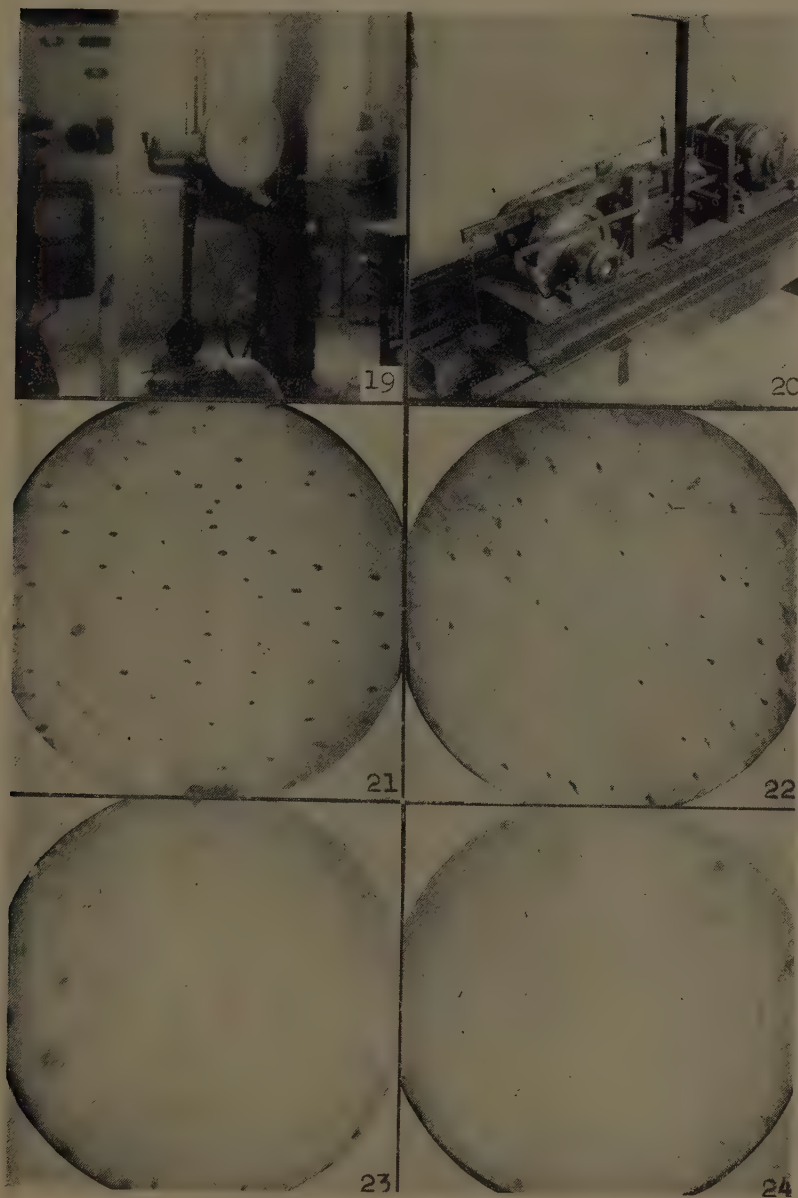
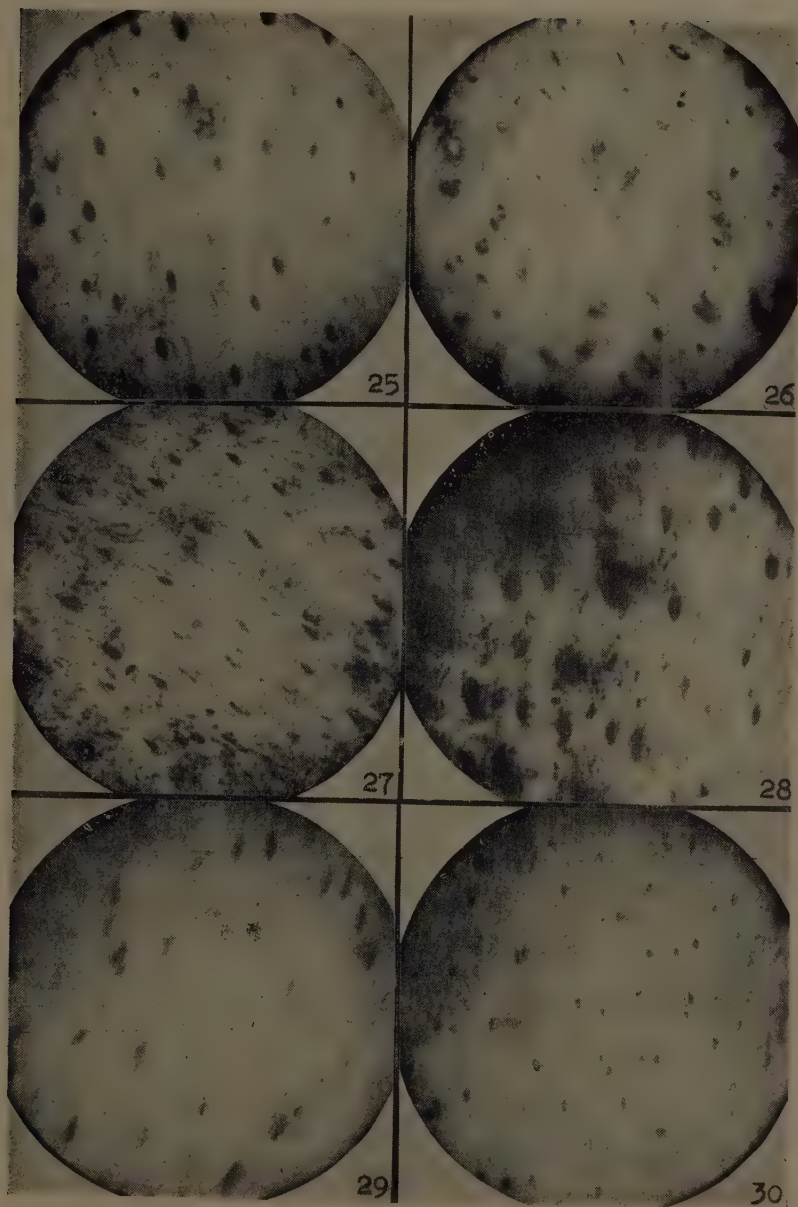
小田：和牛の蹄質に関する研究

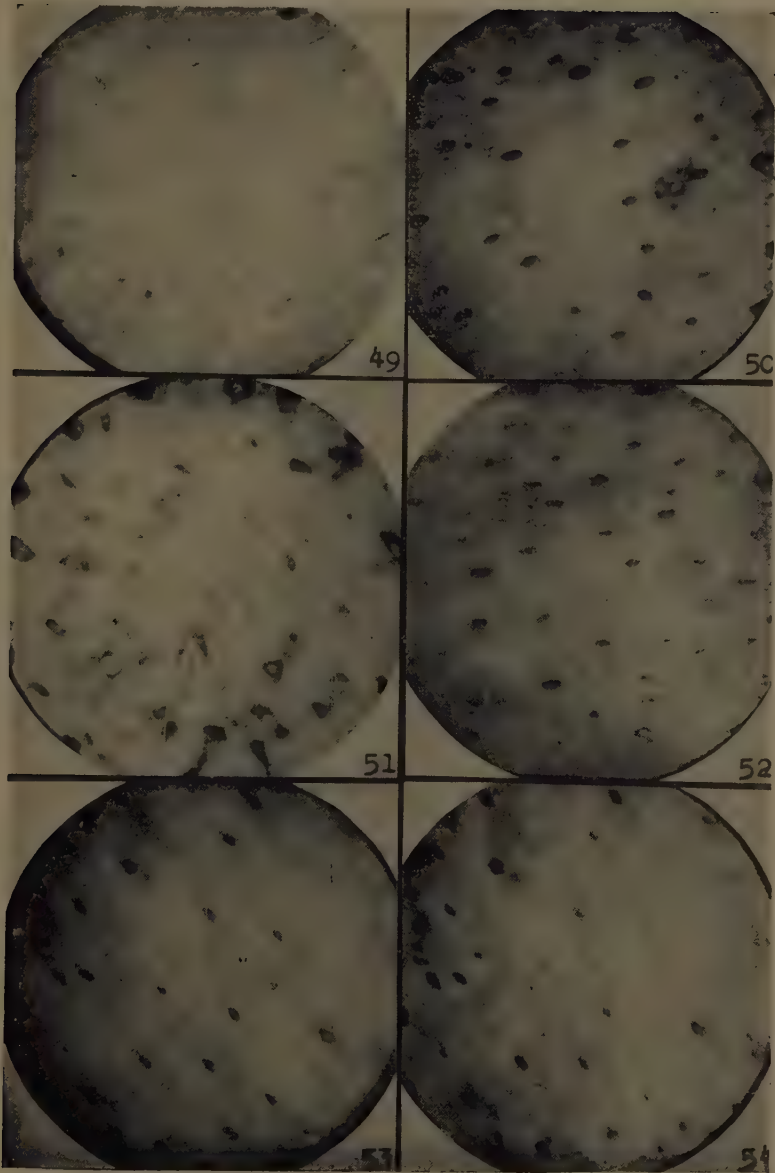
小田：和牛の蹄質に関する研究

小田：和牛の蹄質に関する研究

小田：和牛の蹄質に関する研究

小田：和牛の蹄質に関する研究

小 田：和 牛 の 蹄 質 に 関 す る 研 究

小田：和牛の蹄質に関する研究

小田：和牛の蹄質に関する研究

小田：和牛の蹄質に関する研究

FOOD-PLANT LIST OF INJURIOUS JAPANESE APHIDS IN EAST ASIA

By

Magoshiro MORITSU**

This food-plant list is a compilation from all of records reported by many authorities from East Asia, including new records of the food plants of aphids from the observation of the present author in Japan. However, the author has omitted from his compilation those records which are apparently a mere misidentification of various plants. The food plants on which aphids are not able to form their colonies, even though the adult females bear the progenies on some plants, are also not recorded in this list. For example, the author has often observed that the parthenogenetic females of *Macrosiphum gobonis* sometimes bear their progenies on shoots of *Centaurea* and the nymphs coninue to grow for some time. However, these nymphs in turn can not reproduce. In such cases, the author has avoided *Centaurea* as a food plant of *gobonis* in this list.

The scientific names of food plants used in this list are almost all taken from *Nomina Plantarum Japonicarum* by Dr. M. HONDA (1939).

Host Index

Abelmoschus esculentus MOENCH (Okura)
Aphis gossypii GLOVER
Acalypha australis LINNÉ (Enokigusa)
Aphis gossypii GLOVER
Acanthopanax spinosum MIQUEL (Ukogi)
Aphis odinae VAN DER GOOT*
Acorus asiaticus NAKAI (Syōbu)
Toxoptera acori THEOBALD
Agrimonia pilosa var. *japonica* NAKAI (Kinmizuhiki)
Tetraneura ulmi yezoensis MATSUMURA
Agrostis palustris HUDSON (Konukagusa)
Macrosiphum granarium KIRBY
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Akebia quinata DEC. (Akebi)
Macrosiphum granarium KIRBY*
Akebia trifoliata KOIZUMI (Mitubaakebi)
Macrosiphum granarium KIRBY*
Allium Cepa LINNÉ (Tamanegi)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Allium fistulosum LINNÉ (Negi)
Micromyzus formosanus TAKAHASHI

**Assistant Professor (Entomological Laboratory, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

*Shows new record of food plant of aphid from East Asia.

Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ., No.5, 1954

Allium nipponicum FRANC. et SAV. (Nobiru)
Micromyzus formosanus TAKAHASHI
Allium odorum LINNÉ (Nira)
Micromyzus formosanus TAKAHASHI
Alopecurus geniculatus LINNÉ (Suzume-no-teppō)
Macrosiphum granarium KIRBY*
Althaea rosea CAV. (Tatiaoi)
Aphis gossypii GLOVER
Myzus persicae SULZER
Ambrosia artemisiaefolia LINNÉ (Buta-kusa)
Aphis gossypii GLOVER
Ammobium alatum BR. (Kaizaiku)
Anuraphis ammobii HORI
Andropogon sp.
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Anemone Sieboldi HONDA (Syūmeigiku)
Pergandeida trirhodus WALKER
Angelica decursiva FRANC. et SAV. (No-dake)
Brachycolus heraclei TAKAHASHI*
Arabidopsis Thaliana SCHUR (Siroinu-nazuna)
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS*
Arctium Lappa LINNÉ (Gobō)
Acyrthosiphon circicola TAKAHASHI
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Capitophorus braggii GILLETTE
Macrosiphum gobonis MATSUMURA
Toxoptera graminum RONDANI?*
Artemisia asiatica NAKAI (Yomogi)
Anuraphis piricola OKAMOTO et TAKAHASHI
Macrosiphoniella flubicola SHINJI
Myzus sakurae MATSUMURA
Rhopalosiphum lahorensis DAS
Capitophorus formosanus TAKAHASHI*
Artemisia gigantea form. *montana* HARA (Ezoyomogi)
Anuraphis piricola OKAMOTO et TAKAHASHI
Artemisia sp.
Capitophorus formosanus TAKAHASHI*
Asclepias curassavia LINNÉ (Tōwata)
Aphis gossypii GLOVER
Astragalus sinicus LINNÉ (Genge)
Aphis medicaginis KOCH
Avena sativa LINNÉ (Karasumugi)
Anoecia corni FABRICIUS
Macrosiphum granarium KIRBY
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Belamcanda chinensis LEMAN (Hiōgi)
Anuraphis tullipae BOYER*
Benincasa hispida COGNIAUX (Tōgwa)
Aphis gossypii GLOVER
Beta Rapacea C. KOCH (Satōdaikon)
Aphis gossypii GLOVER
Myzus persicae SULZER
Betula platyphylla var. *japonica* HARA (Sirakanba)
Nippolachnus piri MATSUMURA
Borago sp.
Aphis rumicis LINNÉ
Brassica campestris var. *nippo-oleifera* MAKINO (Aburana)
Myzus persicae SULZER
Brevicoryne brassicae LINNÉ
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS
Brassica campestris var. *pekinensis* MAKINO (Hakusai)
Myzus persicae SULZER
Brevicoryne brassicae LINNÉ
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS
Brassica campestris Rapa HOOK. et ANDERS. (Kabu)
Myzus persicae SULZER

Brevicoryne brassicae LINNÉ
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS
Brassica cernua FORBES et HEMS. (Karasina)
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS
Brassica Naphrassica (Rutabaga)
Brevicoryne brassicae LINNÉ
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS
Brassica oleracea LINNÉ (Kanran)
Myzus Persicae SULZER
Brevicoryne brassicae LINNÉ
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS
Brassica sp.
Myzus persicae SULZER
Bromus sp.
Macrosiphum granarium KIRBY
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Buddleia curviflora HOOK. et ARNOTT (Kohuziutugi)
Aphis pomi DE GEER*
Cactus sp.
Aphis gossypii GLOVER
Callicarpa japonica THUND (Murasaki-sikibu)
Aphis gossypii GLOVER
Calceolaria corymbosa RUIZ et PAVON (Kintyakusō)
Myzus circumflexus BUCKTON
Camellia japonica var. *hortensis* MAKINO (Tubaki)
Toxoptera aurantii BOYER*
Cannabis sativa LINNÉ (Asa)
Phorodon cannabis PASSERINI
Phorodon humuli SCHRANK
Capsella Bursa-pastoris MEDICUS (Nazuna)
Myzus persicae SULZER
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS
Aphis medicaginis KOCH
Aphis rumicis LINNÉ
Capsella sp.
Aphis gossypii GLOVER
Capsicum annuum var. *acuminatum* FINGER. (Tōgarasi)
Myzus persicae SULZER
Cardamine lyrata BUNGE (Mizutagarasi)
Cavariella salicicola MATSUMURA
Carduus sp.
Aphis rumicis LINNÉ
Carthamus tinctorius LINNÉ (Benibana)
Myzus persicae SULZER
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Macrosiphum gobonis MATSUMURA
Cassia nomame HONDA (Kawaraketumei)
Aphis medicaginis KOCH
Castanea crenata SIEB. et ZUCC. (Kuri)
Myzocallis kuricola MATSUMURA
Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Nippolachnus piri MATSUMURA*
Catalpa ovata G. DON. (Kisasage)
Aphis gossypii GLOVER
Cayratia japonica MERR. (Yabugarasi)
Aphis gossypii GLOVER
Cedanum japonicum (Botan-ninzin)
Aphis gossypii GLOVER*
Celastrus orbiculatus THUNB. (Turuume-modoki)
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA
Aphis gossypii GLOVER
Aphis pomi DE GEER
Aphis odinae VAN DER GOOT
Celtis sinensis var. *japonica* NAKAI (Enoki)
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA*
Cephalonoplos segetum KITAMURA (Ezo-no-kituneazami)

Macrosiphum gobonis MATSUMURA
Cerastium vulgatum var. *alpinum* FENZL (Kobanomiminagusa)
Myzus persicae SULZER
Chaenomeles extus-coccine CARRIÈRE (Boke)
Aphis pomi DE GEER
Myzus maliscutus MATSUMURA*
Chaenomelus sp.
Aphis pomi DE GEER
Chenopodium centrorubrum NAKAI (Akaza)
Myzus persicae SULZER
Chenopodium sp.
Aphis rumicis LINNÉ
Chrysanthemum coronarium LINNÉ (Syungiku)
Aphis gossypii GLOVER*
Chrysanthemum Leucanthemum LINNÉ (Hiransugiku)
Aphis pomi DE GEER*
Myzus persicae SULZER*
Aulacorthum solani KALTENBACH*
Chrysanthemum morifolium RAMAT. (Kiku)
Aphis gosspii GLOVER
Myzus persicae SULZER
Capitophorus formosanus TAKAHASHI
Macrosiphoniella fluvicola SHINJI
Macrosiphoniella sanborni GILLETTE
Macrosiphoniella yomogicola MATSUMURA
Rhopalosiphnm lahorensis DAS
Chrysanthemum sp. (Musiyokegiku)
Aphis gossypii GLOVER
Rhopalosiphum lahorensis DAS
Macrosiphoniella sanborni GILLETTE*
Cineraria renifolia (Sineraria)
Myzus circumflexus BUCKTON
Cinnamomum Camphora SIEB. (Kusunoki)
Megoura citricola VAN DER GOOT
Cirsium japonicum A. P. de CAND. (Noazami)
Macrosiphum gobonis MATSUMURA
Cirsium sp.
Myzus persicae SULZER
Capitophorus braggii GILLETTE
Macrosiphum gobonis MATSUMURA*
Cirsium spicatum MATSUM. (Oniazami)
Achyrthosiphon circicola TAKAHASHI
Citrullus vulgaris SCHR. (Suika)
Aphis gossypii GLOVER
Citrus sinensis OSBECK (Orange)
Aphis citricidus KIRKALDY
Aphis gossypii GLOVER
Citrus Unshu MARCOV. (Unsyûmikan)
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA*
Citrus sp.
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA
Aphis citricidus KIRKALDY
Aphis gossypii GLOVER
Myzus persicae SULZER
Aphis odinae VAN DER GOOT
Toxoptera aurantii BOYER
Clerodendron trichotomum THUNB. (Kusagi)
Aphis gossypii GLOVER
Colocasia antiquorum var. *esculentum* SCHOTT (Satoimo)
Aphis gossypii GLOVER
Myzus persicae SULZER
Commelina communis LINNÉ (Tuyukusa)
Aphis gossypii GLOVER*
Compositae (spp.)
Aphis pomi DE GEER*
Nyzus malisuctus MATSUMURA*
Anuraphis helichrysi KALTENBACH*

Cornus controversa HEMSL. (Mizuki)
  Anoecia corni FABRICIUS
Cornus sp.
  Anoecia corni FABRICIUS
Cosmos bipinnatus CAV. (Cosmos)
  Aphis pomi DE GEER
  Pergandeida trirhodus WALKER
Crataegus cuneata SIEB. et ZUCC. (Sanzasi)
  Eriosoma lanigera HAUSMANN
  Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Crataegus oxyacantha LINNÉ (Seiyōsan-zasi)
  Aphis pomi DE GEER
Crocus sativus LINNÉ (Sahuran)
  Myzus persicae SULZER
Croomia japonica MIQ. (Nabewari)
  Aphis pomi DE GEER
Cryptotaenia japonica HASSK. (Mituba)
  Aphis gossypii GLOVER
  Aphis pomi DE GEER
  Cavariella bicaudata ESSIG et KUWANA
  Cavariella salicicola MATSUMURA
  Brachycolus heraclei TAKAHASHI*
Cucumis Melo var. *makuwa* MAKINO (Makuwauri)
  Aphis gossypii GLOVER
Cucumis sativus LINNÉ (Kyūri)
  Aphis gossypii GLOVER
Cucurbita moschata var. *melonaeformis* MAKINO. (Bōbura)
  Aphis gossypii GLOVER
Cucurbita moschata var. *Toonas* MAKINO. (Kabotya)
  Aphis gossypii GLOVER
  Myzus persicae SULZER
  Aulacorthum matsumuraeanum HORI
  Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA*
Cyclamen europaeum LINNÉ (Butanoman-zyū)
  Myzus circumflexus BUCKTON
Cydonia vulgaris PERS. (Marumero)
  Aphis pomi DE GEER
  Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Cyclobalanopsis acuta OERS. (Akagasi)
  Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Cyclobalanopsis myrsinaefolia OERS. (Sirakasi)
  Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Cynara Scorymus LINNÉ (Tyōsen-azami)
  Capitophorus braggii GILLETTE
  Macrosiphum gobonis MATSUMURA
Cyperus malaccensis LAM.
  Vesiculaphis caricis FULLAWAY
Dactylis glomerata LINNÉ (Kamogaya)
  Macrosiphum granarium KIRBY
  Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
  Tetraneura ulmi yezoensis MATSUMURA
Datura alba NEES. (Tyōsen-asagao)
  Aphis gossypii GLOVER
Daucus Carota LINNÉ (Ninzin)
  Vesiculaphis caricis FULLAWAY
  Brachycolus heraclei TAKAHASHI*
Deutzia crenata form. *angustifolia* REGEL (Utugi)
  Aphis gossypii GLOVER
  Aphis medicaginis KOCH
  Aphis pomi DE GEER
Dianthus sp.
  Myzus persicae SULZER
Digitalis sp.
  Aphis rumicis LINNÉ
Digitaria sanguinalis var. *ciliaris* DOELL (Mehiziwa)
  Anoecia corni FABRICIUS
  Macrosiphum granarium KIRBY
  Rhopalosiphum prunifoliae FITCH

Echinochloa Crusgalli edulis HONDA (Hie)
Anoecia corni FABRICIUS
Aphis maidis FITCH
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Tetraneura ulmi yezoensis MATSUMURA
Echinochloa Crusgalli submutica HONDA (Nobie)
Anoecia corni FABRICIUS
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Tetraneura ulmi yezoensis MATSUMURA
Elaeagnus longipes A. GRAY (Natugumi)
Capitophorus braggii GILLETTE
Capitophorus hippophaes KOCH
Elaeagnus spp.
Capitophorus braggii GILLETTE
Eleusine Coracana GAERT. (Sikokubie)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Elymus sp.
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Eragrostis sp.
Anoecia corni FABRICIUS
Erigeron canadensis LINNÉ (Himemukasiyomogi)
Pergandeida trirhodus WALKER
Eriobotrya japonica LINDL. (Biwa)
Nippolachnus piri MATSUMURA
Aphis gossypii GLOVER
Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ*
Euonymus japonica THUNB. (Masaki)
Aphis rumicis LINNÉ
Eupatorium stoechadosumum HANCE. (Huzibakama)
Anuraphis helichrysi KALTENBACH
Fagara ailanthoides ENGL. (Karasuzansyō)
Aphis odinae VAN DER GOOT
Falsia japonica DECNE. et PLANCH. (Yatude)
Aphis odinae VAN DER GOOT
Ficus Carica LINNÉ (Itiziku)
Aphis gossypii GLOVER
Fragaria chiloensis var. *ananassa* BAILEY (Orandaitigo)
Aphis forbesi WEED
Aphis gossypii GLOVER
Capitophorus minor FORBES
Fuchsia magellanica LAM. (Fuchsia)
Myzus persicae SULZER
Galium sp.
Aphis rumicis LINNÉ
Gleditschia horrida SCHNEIDER (Saikati)
Aphis medicaginis KOCH
Gloxinia digitaliflora PAXTON (Ooiwagirisō)
Myzus circumflexus BUCKTON
Myzus persicae SULZER
Glycine hispida
Aphis glycines MATSUMURA
Glycine Soja SIEB. et ZUCC. (Daizu)
Acyrthosiphon pisi KALTENBACH
Aphis glycines MATSUMURA
Aphis gossypii GLOVER
Aphis medicaginis KOCH
Myzus persicae SULZER
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Gossypium Nanking MEYEN (Wata)
Aphis gossypii GLOVER
Helianthus annuus LINNÉ (Himawari)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Heliotropus laevis (Himekikuimo)
Myzus circumflexus BUCKTON
Hibiscus mutabilis LINNÉ (Huyō)
Aphis gossypii GLOVER
Hibiscus Rosa-sinensis LINNÉ (Bussōge)
Aphis gossypii GLOVER
Hibiscus syriacus LINNÉ (Mukuge)
Aphis gossypii GLOVER
Holcus lanatus LINNÉ (Siragegaya)
Anoecia corni FABRICIUS

Hordeum sativum var. *vulgare* form. *coeleste* MAKINO (Hadakamugi)
Macrosiphum granarium KIRBY
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Toxoptera graminum RONDANI
Aphis maidis FITCH
Hordeum sativum var. *hexatichon* HACKEL (Oomugi)
Macrosiphum granarium KIRBY
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Aphis maidis FITCH
Humulus japonicus SIEB. et ZUCC. (Kanamugura)
Myzus persicae SULZER
Phorodon cannabis PASSERINI*
Humulus Lupulus LINNÉ (Hop)
Phorodon humuli SCHRANK
Humulus Lupulus var. *cordifolius* MAX. (Karahanasō)
Phorodon humuli SCHRANK
Hyacinthus orientalis LINNÉ (Hiacinth)
Myzus persicae SULZER
Hydrangea sp.
Aphis gossypii GOLVER*
Aphis pomi DE GEER*
Ilex sp.
Aphis gossypii GLOVER
Illicium anisatum LINNÉ (Sikimi)
Toxoptera aurantii BOYER
Impatiens Balsamina LINNÉ (Hōsenka)
Tuberosiphum comphorae SHINJI
Ipomoea Batatas edulis MAKINO (Satuma-imo)
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA
Myzus persicae SULZER
Juncus decipiens NAKAI (I)
Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ
Kalimeris incisa var. *yomena* KITAMURA (Yomena)
Myzus persicae SULZER
Kalopanax pictum NAKAI (Harigiri)
Aphis odinae VAN DER GOOT*
Lactuca debilis MAXIM. (Oozisibari)
Amphorophora oleraceae VAN DER GOOT
Lactuca Scariola LINNÉ (Tisya)
Myzus persicae SULZER
Lactuca sp.
Aphis pomi DE GEER*
Larix Kaempferi SARG. (Karamatu)
Prociphilus kuwanai MONZEN
Lathyrus Davidii HANCE (Itatisasage)
Megoura vicia japonica MATSUMURA
Lathyrus japonicus WILLD. (Hamaendō)
Achyrthosiphon pisi KALT
Megoura viciae japonica MATSUMURA*
Leonurus sibiricus LINNÉ (Mehaziki)
Aphis gossypii GLOVER
Lespedeza bicolor japonica NAKAI (Hagi)
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Ligularia tussilaginea MAKINO (Tuwabuki)
Aphis fukii SHINJI*
Lilium pseudotigrinum CARR. (Kooniyuri)
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Phorodon menthae BUCKTON
Lilium spp. (Yuri)
Aphis gossypii GLOVER
Aphis rumicis LINNÉ
Lilium lancifolium THUNB. (Oniyuri)
Aphis gossypii GLOVER*
Liquidambar formosana HANCE (Hū)
Aphis gossypii GLOVER
Lolium temulentum LINNÉ (Dokumugi)
Anoecia corni FABRICIUS
Luffa cylindrica BOEM. (Hetima)
Aphis gossypii GLOVER
Lycium chinense MILL. (Kuko)
Aulacorthum magnoliae ESSIG et

KUWANA*

Lysimachia mauritiana LAM. (Hamabossu)

Aphis gossypii GLOVER

Macleya cordata R. BR. (Takenigusa)

Aulacorthum solani KALTENBACH*

Magnolia Kobus DC. (Kobusi)

Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA

Magnolia liliflora DESROUSS. (Mokuren)

Aphis odinae VAN DER GOOT

Malus Halliana KOEHNE (Kaidō)

Eriosoma lanigera HAUSMANN

Rhopalosiphum prunifoliae FITCH

Malus pumila var. *domestica* SCHNEID. (Ringo)

Myzus persicae SULZER

Aphis odinae VAN DER GOOT

Aphis pomi DE GEER

Eriosoma lanigera HAUSMANN

Myzus malicolens HORI

Myzus malisuctus MATSUMURA

Prociphilus kuwanai MONZEN

Rhopalosiphum prunifoliae FITCH

Malus Toringo SIEB. (Kimizumi)

Rhopalosiphum prunifoliae FITCH

Melastoma candidum var. *Nobotan* MAKINO (Nobotan)

Aphis gossypii GLOVER

Melica sp.

Rhopalosiphum prunifoliae FITCH

Mentha haplocalyx BRIQUET (Hakka)

Aulacorthum matsumuraeanum HORI

Rhorodon menthae BUCKTON

Mesembryanthemum spectabile HAW. (Matubagiku)

Myzus persicae SULZER

Microstegium vimineum var. *imberbe* HONDA (Asiboso)

Macrosiphum granarium KIRBY

Miscanthus sinensis ANDERSON (Susuki)

Aphis maidis FITCH

Aphis sacchari ZEHENTNER

Macrosiphum granarium KIRBY*

Narcissus sp.

Myzus persicae SULZER

Nelumbo nucifera GAERTN. (Hasu)

Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ

Nepeta sp.

Aphis gossypii GLOVER

Nerium odorum SOLAND. (Kyōtikutō)

Myzus persicae SULZER

Nicotiana Tabacum LINNÉ (Tabako)

Aphis gossypii GLOVER

Myzus persicae SULZER

Nuphar japonicum A. P. DE C. (Kawahone)

Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ

Nymphaea japono-koreana NAKAI (Suiren)

Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ

Oenanthe javanica DC. (Seri)

Aphis gossypii GLOVER

Aphis pomi DE GEER

Cavariella salicicola MATSUMURA

Orthodon perforatum OHWI (Yamaziso)

Aphis perillae SHINJI

Oryza sativa LINNÉ (Ine)

Anoecia corni FABRICIUS

Macrosiphum granarium KIRBY

Rhopalosiphum prunifoliae FITCH

Tetraneura ulmi LINNÉ

Osmorhiza aristata MAKINO et. YABE (Yabuninzin)

Brachycolus helaclei TAKAHASHI*

Paeonia suffruticosa ANDR. (Botan)

Aphis pomi DE GEER

Panicum miliaceum LINNÉ (Kibi)

Rhopalosiphum prunifoliae FITCH

Panicum sp.

Anoecia corni FABRICIUS
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Papaver somniferum LINNÉ (Kesi)
Myzus persicae SULZER
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Papaver sp.
Aphis rumicis LINNÉ
Paspalum Thunbergii KURTH (Suzumenohie)
Macrosiphum granarium KIRBY*
Patrinia scabiosaefolia FISCHER (Ominaesi)
Aphis pomi DE GEER*
Paulownia sp.
Myzus persicae SULZER
Paulownia tomentosa STEUDEL (Kiri)
Aphis gossypii GLOVER
Pennisetum alopecuroides SPRENGEL (Tikarasiba)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH*
Perilla frutescens var. *crispa* form. *purpurea* MAKINO (Siso)
Aphis gossypii GLOVER
Aulacorthum perillae TAKAHASHI
Perilla frutescens BRITTON (Egoma)
Aphis perillae SHINJI
Aphis gossypii GLOVER*
Persicaria conspicua NAKAI (Sakuratade)
Capitophorus hippophaes KOCH*
Persicaria Thunbergii GROSS (Mizosoba)
Capitophorus hippophaes KOCH*
Persicaria spp.
Aphis gossypii GLOVER*
Aphis rumicis LINNÉ
Capitophorus hippophaes KOCH
Petasites japonicus MIQ. (Huki)
Aphis fukii SHINJI
Aphis gossypii GLOVER
Myzus persicae SULZER
Petasites tricholobus FR. (Taiwanbuki)
Acyrthosiphon circicola TAKAHASHI
Peucedanum japonicum THUNB (Botanbōhū)
Aphis gossypii GLOVER
Peucedanum sp.
Aphis rumicis LINNÉ
Phaseolus Chrysanthos SAVI (Azuki)
Aphis gossypii GLOVER
Aphis glycines MATSUMURA*
Aphis medicaginis KOCH
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Aulacorthum solani KALTENBACH*
Myzus persicae SULZER
Phaseolus sp.
Aphis rumicis LINNÉ
Phaseolus vulgaris LINNÉ (Ingenmame)
Aphis medicaginis KOCH
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Phleum pratense LINNÉ (Ooawagaeri)
Macrosiphum granarium KIRBY
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Photinia glabra MAXIM. (Kanamemoti)
Toxoptera aurantii BOYER*
Phragmites longivalvis STEUD. (Yosi)
Hyalopterus arundinis FABRICIUS
Physalis Francheti var. *Bunyardii* MAKINO (Hōzuki)
Myzus persicae SULZER
Physalis sp.
Myzus persicae SULZER
Pisum sativum LINNÉ (Endō)
Acyrthosiphon pisi KALTENBACH
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Pittosporum Tobira AIT. (Tobera)
Aphis odinae VAN DER GOOT*
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA*
Plantago sp.

Aphis gossypii GLOVER
Platycodon glaucum NAKAI (Kikyō)
Macrosiphum kikyo SHINJI*
Poa pratensis LINNÉ (Nagabagusa)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Poa sp.
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Poncirus trifoliata RAFIN. (Karatati)
Aphis citricidus KIRKALDY
Toxoptera aurantii BOYER
Portulaca oleracea LINNÉ (Suberihiyu)
Aphis gossypii GLOVER
Portulaca sp.
Aphis gossypii GLOVER
Pourthiaea villosa DECAI. (Kamatuka)
Eriosome lanigera HAUSMANN
Myzus maliscutus MATSUMURA
Primula Sieboldi form. *spontanea* TAKEDA (Sakurasō)
Myzus primulana MATSUMURA
Primula sp.
Myzus persicae SULZER
Prunus Ansu KOMAROV (Anzu)
Aphis gossypii GLOVER
Hyalopterus arundinis FABRICIUS*
Myzus persicae SULZER
Myzus mumecola MATSUMURA
Rhopalosiphum donarium MATUMURA
Prunus Buergeriana MIQ. (Inuzakura)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Prunus Lannesiana form. *donarium* WILSON (Yaezakura)
Myzus sakurae MATSUMURA
Rhopalosiphum donarium MATSUMURA
Prunus Mume SIEB. et ZUCC. (Ume)
Anuraphis mume HORI
Aphis gossypii GLOVER
Aphis pomi DE GEER
Myzus persicae SULZER
Hyalopterus arundinis FABRICIUS
Myzus mumecola MATSUMURA
Phorodon humuli SCHRANK
Rhopalosiphum pruni SHINJI
Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Rhopalosiphum donarium MATSUMURA*
Anuraphis helichrysi KALTENBACH
Prunus Persica var. *vulgaris* MAXIM. (Momo)
Anuraphis mume HORI
Anuraphis piricola MATSUMURA
Aphis pomi DE GEER
Hyalopterus arundinis FABRICIUS
Myzus momonis MATSUMURA
Myzus persicae SULZER
Myzus sakurae MATSUMURA
Phorodon humuli SCHRANK
Rhopalosiphum pruni SHINJI
Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Prunus salicina LINDL. (Sumomo)
Anuraphis helichrysi KALTENBACH
Aphis pomi DE GEER*
Hyalopterus arundinis FABRICIUS
Myzus persicae SULZER
Phorodon humuli SCHRANK
Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Prunus serrulata var. *sachalinensis* MAK. (Ezoyamazakura)
Myzus sakurae MATSUMURA
Rhopalosiphum prunifolicae FITCH
Prunus yedoensis MATSUM. (Yosinozakura)
Aphis gossypii GLOVER
Aphis pomi DE GEER
Myzus persicae SULZER
Myzus sakurae MATSUMURA

Rhopalosiphum pruni SHINJI
Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Pueraria Thunbergiana BENTH. (Kuzu)
Aphis medicaginis KOCH
Punica Granatum LINNÉ (Zakuro)
Aphis gossypii GLOVER
Pyrus communis LINNÉ (Seiyōnasi)
Anuraphis helichrysi KALTENBACH
Anurapis piricola OKAMOTO *et* TAKAHASHI
Aphis gossypii GLOVER
Aphis odinae VAN DER GOOT
Aphis pomi DE GEER
Myzus malicolens HORI
Myzus persicae SULZER
Nippolachnus piri MATSUMURA
Pergandeida siphonella ESSIG et KUWANA
Prociphilus kuwanai MONZEN
Toxoptera piricola MATSUMURA
Quercus acutissima CARRUTH. (Kunugi)
Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Quercus crispula BLUM. (Mizunara)
Lachnus tropicalis VAN DER GOOT*
Quercus dentata THUNB. (Kasiwa)
Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Quercus phylliraeoides A. GRAY. (Ubamegasi)
Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Quercus serrata THUNB. (Kcnara)
Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Quercus sp.
Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Rangium suspensum OHWI (Rengyō)
Prociphilus kuwanai MONZEN
Raphanus acanthiformis M. MOREL (Daikon)
Myzus persicae SULZER
Brevicoryne brassicae LINNÉ
Rhopalosiphum pseudobrassicae DAVIS
Reynoutria japonica HOUTT. (Itadori)
Aphis gossypii GLOVER
Aphis odinae VAN DER GOOT*
Aulacorthum solani KALTENBACH*
Rhaphiolepis umbellata MAKINO (Syarinbai)
Nippolachnus piri MATSUMURA
Rhododendron Albrechti (Miyamatutuzi)
Vesiculaphis caricis FULLAWAY
Rhododendron Kaempferi PLACH (Yamatutuzi)
Vesiculaphis caricis FULLAWAY
Rhododendron lateritium PLANCH. (Satuki)
Vesiculaphis caricis FULLAWAY
Rhododendron obtusum PLANCH. (Kirisimatutuzi)
Vesiculaphis caricis FULLAWAY
Rhus javanica LINNÉ (Nurude)
Aphis odinae VAN DER GOOT
Rhus Succedanea LINNÉ (Hazenoki)
Aphis odinae VAN DER GOOT
Aualcorthum magnoliae ESSIG et KUWANA*
Rhus verniciflua STOKES (Urusi)
Procophilus kuwanai MONZEN
Robinia pseudoacasia LINNÉ (Harienzyu)
Aphis medicaginis KOCH*
Rosa polyantha SIEB. et ZUCC. (Noibara)
Macrosiphum rosae ibarae LINNÉ
Pergandeida trirhodus WALKER
Rosa rugosa THUNB. (Hamanasu)
Aphis gossypii GLOVER
Pergandeida trirhodus WALKER
Rosa spp.
Macrosiphum rosae ibarae MATSUMURA
Pergandeida trirhodus WALKER

Rubia sp.
Aphis gossypii GLOVER*
Myzus persicae SULZER
Rumex Acetosa LINNÉ (Suiba)
Aulacorthum solani KALTENBACH*
Rumex japonicus HOUTT. (Gisigisi)
Aphis rumicis LINNÉ
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Myzus persicae SULZER
Prociphilus kuwanai MONZEN
Rumex sp.
Aphis gossypii GLOVER
Aphis rumicis LINNÉ
Aulacorthum solani KALTENBACH*
Sagittaria trifolia sinensis form. *coerulea* MAKINO (Kuwai)
Rhopalosiphum nymphaeae LINNÉ
Salix sp.
Aphis gossypii GLOVER
Cavariella bicaudata ESSIG et KUWANA
Cavariella salicicola MATSUMURA
Sambucus Sieboldiana BLUME (Niwatoko)
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA
Sanguisorba carnea FISCH. (Waremokō)
Aphis medicaginis KOCH
Saxifraga stolonifera MEER. (Yukinosita)
Aphis pomi DE GEER*
Secale cereale LINNÉ (Raimugi)
Macrosiphum granarium KIRBY
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Senecio cruentus DC. (Sineraria)
Myzus persicae SULZER
Serissa japonica THUNB. (Hakutyōge)
Aphis gossypii GLOVER
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA*
Setaria italica BEAUV. (Ooawa)
Aphis maidis FITCH
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Setaria italica var. *germanica* TRINIUS (Koawa)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Setaria sp.
Anoecia corni FABRICIUS
Setaria viridis BEAUV. (Enokorogusa)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Tetraneura ulmi yezoensis MATSUMURA
Shiia cuspidata MAKINO (Tuburazii)
Lachnus tropicalis VAN DER GOOT
Siegesbeckia pubescens MAKINO (Menamomi)
Rhopalosiphum lahorensis DAS
Smilax China LINNÉ (Sarutoriibara)
Aphis gossypii GLOVER
Solanum Lycopersicum LINNÉ (Akanasu)
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Myzus persicae SULZER
Solanum Melongena LINNÉ (Nasubi)
Aphis gossypii GLOVER
Aulacorthum matsumuraenum HORI
Myzus persicae SULZER
Solanum sp.
Myzus persicae SULZER
Solanum tuberosum LINNE (Zyagataraimo)
Aphis gossypii GLOBER
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Aulacorthum solani KALTENBACH*
Myzus persicae SULZER
Rhopalosiphum donarium MATSUMURA*
Solidago japonica KITAMURA (Akinokirinsō)
Macrosiphum gobonis MATSUMURA
Sonchus brachyotus DC. (Hatizyōna)
Amphorophora oleraceae VAN DER GOOT
Sonchus oleraceus LINNÉ (Nogesi)

Amphorophora oleraceae VAN DER GOOT
Sonchus sp.
Amphorophora oleraceae VAN DER GOOT
Sorbus alnifolia K. KOCH (Azukinasi)
Nippolachnus piri MATSUMURA
Sorghum japonicum ROSH. (Morokosi)
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Spinacia oleracea LINNÉ (Hōrensō)
Aphis gossypii GLOVER
Myzus persicae SULZER
Spiraea cantoniensis LOUR. (Kodemari)
Aphis pomi DE GEER
Spiraea Thunbergii SIEB. (Kogomebana)
Aphis pomi DE GEER
Stellaria sp.
Aphis gossypii GLOVER
Stephanandra incisa ZABEL (Kogome-utugi)
Aphis pomi DE GEER
Taraxacum hondoense NAKAI (Tanpopo)
Aphis gossypii GLOVER
Thalictrum Thunbergii var. *hypoleucum* NAKAI (Akikaramatu)
Pergandeida trirhodus WALKER
Thea sinensis var. *bohea* SZYS. (Tya)
Toxoptera aurantii BOYER
Trachelospermum asaticum intermedium NAKAI (Teikakazura)
Toxoptera aurantii BOYER*
Trachycarpus excelsus WENDL. (Syuro)
Megoura citricola VAN DER GOOT*
Trifolium incarnatum LINNÉ (Benibana-tumekusa)
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Trifolium pratense form. *sativa* LINNÉ (Akatumekusa)
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Trifolium repens LINNÉ (Sirotumekusa)
Acyrthosiphon pisi KALTENBACH*
Aulacorthum matsumuraeanum HORI
Trifolium sp.
Acyrthosiphum pisi KALTENBACH
Aphis gossypii GLOVER
Triticum sativum var. *vulgare* HACK. (Komugi)
Macrosiphum granarium KIRBY
Rhopalosiphum prunifoliae FITCH
Toxoptera graminum RONDANI
Anoecia corni FABRICIUS
Tulipa Gesneriana LINNÉ (Tulip)
Myzus persicae SULZER
Ulmus campestris var. *major*
Tetraneura yezoensis MATSUMURA
Ulmus Davidiana var. *japonica* NAKAI (Harunire)
Tetraneura yezoensis MATSUMURA
Ulmus parvifolia JACQ. (Akinire)
Tetraneura ulmi LINNÉ
Tetraneura ulmi yezoensis MATSUMURA
Valeriana officinalis LINNÉ (Kanokosō)
Aphis pomi DE GEER*
Verbena sp.
Myzus persieae SULZER
Veronica agrestis LINNÉ (Inunohuguri)
Aphis medicaginis KOCH*
Viburnum Awabucki K.KOCH (Sangozyu)
Aphis odinae VAN DER GOOT*
Viburnum tomentosum THUNB. (Yabu-demari)
Aphis odinae VAN DER GOOT
Vicia Faba form. *ascendens* MAKINO (Sora-mame)
Aphis medicaginis KOCH
Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA*
Vicia sativa LINNÉ (Karasunoendō)
Aphis medicaginis KOCH*
Vicia unijuga A. BR. (Taniwatasi)

Megoura vicia japonica MATSUMURA

Vicia sp.

Aphis rumicis LINNĒ

Vigna sinensis ENDL. (Sasage)

Aphis medicaginis KOCH

Viola sp. (Sumire)

Micromyzus formosanus TAKAHASHI

Xanthoxalis corniculata SMALL (Katabami)

Aulacorthum solani KALTENBACH*

Xanthoxylum piperitum DC. (Sansyō)

Aphis odinae VAN DER GOOT

Aulacorthum magnoliae ESSIG et KUWANA

Youngia japonica DC. (Onitabirako)

Macrosiphum gobonis MATSUMURA

Zea Mays LINNĒ (Tōmorokosi)

Aphis maidis FITCH

Rhopalosiphum prunifoliae FITCH

Zelkowa serrata MAKINO (Keyaki)

Tetraneura ulmi LINNÉ

SCOLYTID-FAUNA OF THE NORTHERN HALF OF HONSHU WITH A DISTRIBUTION TABLE OF ALL THE SCOLYTID-SPECIES DESCRIBED FROM JAPAN

By

Jozo MURAYAMA*

Introduction

The Scolytid-fauna of Japan seems to have been generally clarified sixty years ago when one hundred and six species were reported by W. F. H. BLANDFORD, based principally on the celebrated collection of G. LEWIS during 1880-81. However, after this report, further species were recorded from each district and now the total number of species reaches two hundred and forty seven. This means an increase of 133 percent, and besides there are other species not yet published or imported every year with timbers.

Under these conditions it is most necessary to give a new general review of the species, from the scientific and practical standpoints. The present writer has hitherto written several papers on the said fauna of three districts (Kyushu, Shikoku, and the southern half of Honshu) (1934-54), and the late Prof. Y. NIIJIMA recorded almost all species from Hokkaido (1905-43),[1] and naturally the Scolytid-fauna of the whole of Japan up to to-day may well be completed when the description of the species from the northern half of Honshu is given.

As regards the northern half of Honshu, it is at present very difficult to make a general review, because the reports concerned have been very rare and fragmentally,

---

*Professor of Applied Entomology (Laboratory for Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Yamaguchi University).

1) 78 species were enumerated by Y. NIIJIMA and 23 species were added afterwards by H, EGGERS and others.

notwithstanding the fact that the Tokyo and Kwanto districts have for a long time been the center of the political as well as the scientific activities of Japan, indeed since the beginning of the Meiji Era.

The present writer began the collection of specimens and materials in 1932, with the object of remedying the deficiency. The collection of insects by himself, however, was principally done after his repatriation from Manchuria. He has also received many specimens from his entomological colleagues. Summing up all these materials identified by ihe writer and descriptions by BLANDFORD, the entire fauna of these districts will possibly be given. At present the total number of the species thus collected has attained to one hundred and fifty two of which twenty five are new to science.

In the present report the writer wishes to deal with the list of all these species, their host trees and their distribution as well as the descriptions of new species. Certain species described are omitted from the list, when the exact localities of them were not given by the collectors.[1] A few species may appear in future, but as the districts which are not yet visited by the writer and his predecessors are comparatively few, the total number of species listed here will represent the greater part of this insect group in the region. The localities where the specimens were obtained and the course of collection trips by the present writer as well as by G. LEWIS are given in figure I. The division of regions and districts with the habitats are given in table I. Distribution of all the species from Japan is given as a correction and supplement to the table published last year.[2]

In the course of this research the writer has been greatly assisted by many entomologists and forest officials. The writer wishes here to express his gratitude to the late Prof. Y. NIIJIMA and Dr. Hiroharu YUASA for their kind assistance given him during their life time, to Mr. E. GALLOIS, Dr. K. TAKEUCHI of Kioto, Mr. M. WATANABE of Tokyo University, Mr. Y. KUROSAWA of the Tokyo Science Musemm and MM. K. UMEYA, M. ARITA, M. KABE, K. HIKUMA, K. BABA who put their precious collection at his disposal, and also to the forestry officials of the Forestry Agency,

1) Dr. Max HAGEDORN reported the species collected by HARMAND giving the habitat as "Nippon moyen" respectively (1904). This expression is a little uncertain, but these species are listed in this paper, because Mr. HARMAND was in Tokyo as the Ambassador of France to Japan and was one of the most famous collectors of Coleoptera around Tokyo.

2) Reports of the pine Bark Beetle Control Investigation Society (1953). Tokyo. p. 39.

Tokyo and Nagoya Regional Forestry Offices, Gifu, Gero, Osaka, Takayama, Kukuno, Furukawa, Shókawa, Toyama, Kanazawa, Kasama and Ueda District Forestry Offices, and to the members of the Forestry Divisions of the Prefectural Offices in the region.

Table I. Division of Districts with the Places of Collection in the Northen Half of Honshu

District with abbreviation Prefecture	Extent	Place of Collection
Nakasen District〔NS〕		
Shiga pref.	East of the east boundary line of the Kinki district.	
Gifu pref.	Excepting the so-called "Nóbi plain"	Takayama City, Takane vill, Norimasa, Wakatochi, Miya, Nagatani, Dainichi-forest, Karuoka pass, Ogawa, Arabuchi vill., Osaka town, Funabara-forest.
Nagano pref.	Entire area	Kamikōchi, Fukushima City, Kiso, Mt. Hakuba, Wada pass, Mt. Yatsugatake, Ueda City, Mt. Asama, Karuizawa, Kuzu, Nagano City, Mt. Ontake, Matsumoto City, Mitonogawa-forest.
Yamanashi pref.	Entire area	Kōfu City, Masutomi vill., Sasago pass.
Tōkyō pref.	Western mountainous part of prefecture	Mt. Takao, Okutama, Ôme City.
Saitama pref.	〃	Chichibu.
Gumma pref.	〃	Shikazawa, Mt. Azumaya, Tsumagoi vill., Mt. Manza, Mt. Kumashirō, Azuma mine, Imai vill., Kurigahara,[1] Mt. Shirane, Mt. Asama, Kusazu town, Mt. Hōshi, Mt. Mikuni, Kumanodaira, Tanigawa, Higami town, Mt. Akagi, Naramata, Shiman onsen, Takaragawa, Ikaho town.
Tochigi pref.	〃	Nikko (Umagaeshi, Senjōgahara, Chūgūshi, Yumoto, Mt. Dantai), Mt. Asahi, Ashio mine.
Tokai-Kwanto District〔TK〕		
Gifu pref.	South plain land so-called "Nōbi plain"	Gifu City, Naka town.
Aichi pref.	Excepting the western part of Ebi-river	Nagoya City, Kasugai City

1) BLANDFORD noted often "Kurigahara" as the habitat of certain insects collected by G. LEWIS. This name not existed actually and estimated to be "Rokurigahara" which is situated near Mt. Asama, judging from the date in his collection trips.

Sizuoka pref.	Entire area	Misakubo, Keda, Nissaka, Shizuoka City, Shimidzu City, Komagoi, Fujisan, Subashiri, Kōri, Kuzure, Mt. Amagi, Ganshō, Shimokamo, Mitake.
Kanagawa pref.	Entire area	Kiga, Miyanoshita, Hakone, Ôyama, Kamakura, Yokohama.
Tōkyō pref.	Excepting western mountainous part	Yokoyama vill., Hachiōii, Fuchū town, Kokubunji, Tōkyō City, Ohshima isl., Miyake isl., Hachijō isl.
Chiba pref.	Entire area	Chōzai vill., Chiba City, Mt. Kiyosumi, Amatsu town.
Ibaragi pref.	〃	Daigo town, Mito City, Mt. Tsukuba.
Saitama pref.	Excepting western mountainous part	Omiya City, Angyō vill.
Gumma pref.	Southern plain along Tone-river	—
Tochigi pref.	Excepting western mountainous part	Yaita town.
Hokuriku District〔HR〕		
Fukui pref.	Excepting south of the east boundary line of the Kinki District.	—
Ishikawa pref.	Entire area	Mt. Hakusan, Kanazawa.
Toyama pref.	〃	Sarutobi in the Kurobe valley.
Niigata pref.	Entire area	Akakura, Higashikūbiki, Shimidzu pass, Niigata City, Hirakida, Sekiya, Murakami town, Sado isl.; Kurokawa vill., Kinoto vill; Mt. Mikuni.
Tōhoku District 〔TH〕		
Fukushima pref.	Entire area	Mt. Tashiro, Hizumari vill., Yunohana, Arakai, Narahara town. Miyashita town, Asahida, Iritazawa, Yahata vill., Minato vill., Kuromori, Kubomori, Ogikubo, Onozawa, Wakamatsu City, Mt. Senakaaburi, Mt. Iimori.
Yamagata pref.	Entire area	Atsumi town, Misawa vill., Yonezawa City.
Miyagi pref.	〃	Sendai City.
Iwate pref.	〃	Iwate, Karumai town.
Akita pref.	〃	Shimohama vill.
Aomori pref.	〃	Towada lake, Mt. Hakkōda, Aomori City, Uchimappe, Asamushi, Kominato town, Sannohe town.

J. MURAYAMA *del.*

Fig. 1. Map Showing the Course of Collection Trips and Places Where Insects were Collected in the Northern Half of Honshu, Japan

(I) List of Scolytidae and Platypodidae

Family Scolytidae

Genus *Scolytus* GEOFFROY

Hist. Ins. Europe, Paris (1762), 1, 9. p. 309.

1. *Scolytus aratus* BLANDFORD (Umeno-kikukmushi).

Trans. Ent. Soc. London*(1894), p. 79; NIIJIMA, (*Scol. aequipunctatus* NIIJ.), Jour. Sapporo Agr. Coll. II (1905), p, 71; (*Scol. aratus aequipunctatus* NIIJ.), Jour. Coll. Agr. Tōhoku Imp. Univ. III, 2(1909), p. 121; SCHEDL, Zent. Ges. Ent. III (1948), p. 33.*

Habitat in the region: [TK] Gifu (NAWA, after NIIJIMA), Tōkyō (4 exx., E. GALLOIS, after NIIJIMA).**

Trees attacked: Unknown.***

No further examples taken.

2. *Scolyus claviger* BLANDFORD (Sawashibano-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 80.

Habitat in the region: [TK] Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

No further material has been taken.

3. *Scolytus curviventralis* NIIJIMA (Nirenokuro-kikuimushi).

Jour. Sapporp Agr. Coll. II, 2(1905), p. 70; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 122.

Specimens cxamined: [TH] Aomori pref.: Towada(K. TAKEUCHI, 5 VIII, 1916), Fukushima pref.: Kotoribi (1♂, Y. KUROSAWA, 5 VII, 1949).

Trees attackcd: Unknown.

4. *Scolytus dahuricus* CHAPUIS (Dahuria-kikuimushi).

Syn. Scol. (1873), 268; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p.2, (*Scol. agnatus*).

Habitat in the region: [TK] Tōkyō (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

---

* Literature described originally and giving the region (Northern half of Honshu) as the habitat of the species exclusively are given.

** Specimens from the regions only are given.

*** Trees attacked in the region only are here given.

Trees attacked: *Machilus thunbergii* (Tōkyō).

5. *Scolytus esuriens* BLANDFORD (Shirakabano-ōkikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p, 77; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 122, STROHMEYER, Ent. Wochenbl.(1908), p. 69 (*S. trispinosus*).

Spec. exam.: [NS] Nagano pref.: Kamikōchi (TAKEUCHI, 5 VIII, 1916); [TH] Fukushima pref.: Yunohana (2♂♂, Y. KUROSAWA, 8 VII, 1948).

Trees attacked: Unknown.

6. *Scolytus frontalis* BLANDFORD (Nirekawano-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 79; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 5.

Spec. Exam.: [NS] Gumma pref.: Mt. Hōshi, (2♂♂, 3♀♀, M. KABE, 9 IX, 1954); [TK] Kanagawa pref.: Yokohama (1♀, K. UMEYA, 14 V, 1950); [TH], Yamagata pref.: Mt. Azuma, Tsunagi vill. (2♂♂, Y. KUROSAWA, 2 VI, 1944), Fukushima pref.: Asamata, Mitani vill. (3♂♂, 1♀, Y. KUROSAWA, 29 VI, 1949); [NS] Fukushima (G. LEWIS, after BLANDFORD), Sasagotoge, Kōfu (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees sttacked: *Zelkowa serrata* (Hōshi).

Very common species through Japan.

7, *Scolytus japonicus* CHAPUIS (Nihon-kikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 199.

Spec. exam.: [TK] Gifu pref.: Naka town (2♂♂, 1♀, M. ARITA, V, 1950).

Trees attacked: *prunus* sp. (Naka).

Genus *Hylastinus* BEDEL

Faune Seine VI (1888), p. 388.

8. *Hylastinus alni* (NIIJIMA) (Hannokabairo-kikuimushi).

Jour. Coll. Agr. Tōhoku Imp. Univ. III, 2 (1909), p. 137, (*Hylastes*).

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Mt. Akagi (5♂♂, 5♀♀, M. KABE, 7 X, 1953), Ikaho (2♂♂, J. MURAYAMA, 21 X, 1954).

Trees attacked: *Alnus* sp. (Akagi, Ikaho).

Genus *Hylastes* ERICHSON

Arch. Naturg. II (1836), p. 47.

9. *Hylastes ambiguus* BLANDFORD.

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 57.

Habitat in the region: [TK] Fujisan (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees sttacked: Unknown.

10. *Hylastes attenuatus* ERICHSON (Matsunohoso-kikuimushi).

Naturgesch. II, 1 (1836), p. 31; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 112.

Spec. exam.: [NS] Nagano pref.: Kamikōchi (SUZUKI, 27 VIII, 1916), Gumma pref.: Mt. Azumaya (2 exx., M. KABE, 14 VII, 1953).

Trees attacked: *Pinus pumila* (Mt. Azumaya), *Pinus parviflora* (Karuoka pass).

11. *Hylastes parallelus* CHAPUIS (Matsunohososuji-kikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 196; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 56; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 7; MURAYAMA, Tenthredo, I. 2 (1936), p. 123.

Spec. exam.: [HR] Niigata pref.: Hirakida (2 exx., Ch. SUGAHARA, 21 III, 1950); [NS] Gumma pref.: Mt. Akagi (4 exx., M. KABE, 29 VI, 1949); [TH] Yamagata pref.: Yonezawa City (1 ex., Y, MIHARA, 14 V, 1944); [TK] Tōkyō pref.: Yokoyama vill. (1 ex., HAMATAKE, without date), Kokubunji (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Tōkyō, Akagi).

12. *Hylastes plumbeus* BLANDFORD (Matsunohirosuji-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 57; CHAPUIS, Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 197 (*H. obscurus* CHAP.).

Spec. exam.: [HR] Niigata pref.: Hirakida (2 exx., Ch., SUGAHARA, 21 V, 1950); [NS] Gifu pref.: Karuoka pass (1♀, MURAYAMA, 13 VI, 1954).

Taees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Karuoka pass).

Genus *Hylurgops* Le CONTE

Ann. Philos. Soc. Proc. (1876), 15, p. 387.

13. *Hylurgops glabratus* (ZETTERSTEDT) (Matsunokabairo-kikuimushi).

Faun. Ins. Lappon (1828), p. 343; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 50; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 8.

Spec. exam.: [NS] Gifu pref.: Wakatochi (12 exx., MURAYAMA, 9 VI, 1954), Miya (8 exx., MURAYAMA, 10 VI, 1954), Gumma pref.: Mt. Manza (19 exx., M. KABE, 1 X, 1953), Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD); [TK] Tōkyō (3 exx.,

NIIJIMA, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Mt. Manza, Tōkyō), *Pinus parviflora* (Wakatochi, Miya).

14. *Hylurgops interstitialis* (CHAPUIS) (Matsunosuji-kikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 196; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London(1894), p. 58; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III, 1910), p. 7.

Spec. exam.: [NS] Gifu pref.: Wakatochi (30 exx., MURAYAMA, 8 VI, 1954), Kayama (2 exx., MURAYAMA, 9 VI, 1954), Miya (3 exx., MURAYAMA, 10 VI, 1954), Tochigi pref.: Nikkō (1 ex., ŮMEYA, without date); [TK] Gifu City (1 ex., ARITA, without date), Subashiri and Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD), Kokubunji (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Kokubunji), *Pinus parvifora* (Wakatochi, Miya), *Picea jezoensis hondoensis* (Kayama).

15. *Hylurgops niponicus* MURAYAMA (Nihonkabairo-kikuimushi).

Tenthredo, I, 2 (1936), pp. 123, 142.

Spec. exam.: [NS] Gifu pref.; Wakatochi (2♂♂, 1♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Nagano pref.: Kamikōchi (1 ex., M. SUZUKI. 27 VIII, 1918).

Trees attacked: *Pinus parviflora* (Wakatochi).

Genus *Hylurgus* LATREILLE

Gen. Crust. et Ins. II (1807), p. 274.

16. *Hylurgus ligniperda* (FABRICIUS) (Matsunoneno-kikuimushi).

Ent. Sys. I (1792), p. 367; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 124.

Spec. exam.: [HR] Niigata pref.: Hirakida (1♀, Ch. SUGAHARA, 19 XII, 1950); [NS] Gumma pref.: Mt. Akagi (5 exx., M. KABE, 29 VI, 1949); [TK] Tōkyō pref.: Yokoyama vill. (1 ex., HAMATAKE, 15 IV, 1935); [TH] Fukushima pref.: Mt. Iimori (1♀, K, HINO, 24 IV, 1949).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Mt. Akagi).

Genus *Hylesinus* FABRICIUS

Syst. Eleuth. II (1801), p. 390.

17. *Hylesinus elatus* NIIJIMA (Takasuji-kikuimushi).

Trans. Sopporo Nat. Hist. Soc. V,1 (1913), p. 2.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Mt. Manza (10 exx., M.KABE, 5 VII 1954).

Trees attacked: *Prunus grayana* (Mamza).

18. *Hylesinus laticollis* BLANDFORD (Yachidamono-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 65.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Naramata (9 exx., M.KABE, 4 VIII, 1951).

Trees attacked.; *Fraxinus spaethiana* (Naramata).

19. *Hylesinus scutullatus* BLANDFORD (Harunireno-ohkikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 67.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Hōshi in Niiharu vill. (2♂♂, M. KABE, 17 IV, 1954); [TH] Fukushima pref.: Senakaaburi in Higashiyama vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 31 III, 1949); [TK] Kiga, Subashiri, Ōmori, Ōyama (G.LEWIS, sfter BLANDFORD).

Trees attacked: *Zelkowa serrata* (Hōshi).

Genus *Hyorrhynchus* BLANDFORD

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 60.

20. *Hyorrhynchus lewisi* BLANDFORD (Lewis-ohkikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 60.

Spec. exam.: [NS] Tochigi pref.: Chūzenji (1♀, K. IWASA, 14 VIII, 1910); [TK] Ibaragi pref.: Mt. Tsukuba (2♀♀, MURAYAMA, 29 VIII, 1953); [TH] Fukushima pref.: Yunohana in Tateiwa vill. (1♀, Y.KUROSAWA, 14 VI, 1947).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Mt. Tsukuba).

Genus *Myelophilus* EICHHOFF

Stett. Ent. Zeit. XL (1870), p. 400.

21. *Myelophilus brevipilosus* EGGERS (Kemijika-kikuimushi).

Ent. Bl. (1929), p. 102.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Mt, Kumashirō (1♂, 1♀, M. KABE, 13 II, 1953), Mt. Manza (4♂♂, M. KABE, 5 VII, 1954).

Trees attacked: *Pinus koraiensis* (Mt. Kumashiro), *Pinus parviflora* (Manza).

22. *Myelophilus minor* HARTIG (Matsuno-kokikuimushi).

Forstkonv. Lex. (1834). p. 443; MURAYAMA, Tenthredo (1936), p. 124.

Spec. exam.: [HR] Niigata pref.: Hirakida, (2♂♂, Ch. SUGAHARA, 25 IV, 1951);

〔TK〕 Gifu City (4 exx., M. ARITA, V. 1950), Tōkyō City (Hiro. YUASA, 22 VII, 1928, 3 exx., S. KATO, 29 XI, 1948).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Gifu, Tōkyō).

23. *Myelophilus piniperda* (LINNAEUS) (Matsuno-kikuimushi).

Sys. Nat. ed. X (1758), p. 565; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 6; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 125; SAWAMOTO, Ins. Mats. XIV (1940), p. 144.

Spec. exam.; 〔NS〕 Nagano pref.: Matsumoto City (1♂, E. IMAI, 20 III, 1640, 2♂♂, IMAI, 14 VII, 1946), Yatsugatake (SUZUKI, 27 VI, 1916); 〔HR〕 Niigata pref.: Hirakida (2♂♂, Ch. SUGAHARA, 4 IV, 1950); 〔TK〕 Shizuoka pref.: Keda (1♀, K. KOJIMA, 11 V, 1950), Tōkyō pref.: Hachijō isl. (6 exx., K. UMEYA, 10 VIII, 1949), Tōkyō City (Hiro. YUASA, 27 VIII, 1927, KUMASAWA, 8 IX, 1929, S. KATO, 29 XI, 1948); 〔TH〕 Fukushima pref.: Iritazawa in Niizuru vill. (1 ex., Y. KUROSAWA, 31 III, 1948), Wakamatsu City (2♂♂, K. IGARASHI, 13 VIII, 1949), Yamagata pref.; Biruzawa (1 ex., A. SUZUKI, 5 VI, 1944); 〔TK〕 Tōkyō (SASAKI, E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Tōkyō).

Genus *Phloeosinus* CHAPUIS

Syn. Scolyt. (1873), p. 245.

24. *Phloeosinus dubius* BLANDFORD (Madoi-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 70.

Habitat in the region: 〔NS〕 Kurigahara (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

No further example is taken.

25. *Phloeosinus gifensis* n. sp. (Gifu-kokikuimushi).

Spec. exam. 〔TK〕 Gifu pref.: Naka town (5 exx., M. ARITA, VI, 1951).

Trees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Naka town).

The exact description of this species is given in the last part of this thesis.

26. *Phloeosinus lewisi* CHAPUIS (Hibano-kokikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVIII (1875), p. 198; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 73; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 6, ibid, XVII, 2 (1942), p. 70.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Takaragawa, (6♂♂, 5♀♀, M. KABE, 26 V, 1950); 〔TH〕 Fukushima pref.: Wakamatsu City (1♀, Y. KUROSAWA, 22 VIII, 1948), Senakaaburi in Higashiyama vill. (1♀, K. NAKAGAWA, 12 VI, 1949); 〔NS〕 Kiso (NIIJIMA, after NIIJIMA), Chuzenji (G. LEWIS, after BLANDFORD); 〔TK〕 Tōkyō (E. GALLOIS, YASUMBA, after NIIJIMA), Nowata (G. LEWIS, after BLANDFORD), Chiba (YASUMBA, after NIIJIMA); 〔TH〕 Aomori (NIIJIMA, sfter NIIJIMA).

Trees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Takaragawa), *Thujopsis dolabrata* (Takaragawa).

27. *Phloeosinus minutus* BLANDFORD (Hibano-himekikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 71; NIIJIMA Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 6, ibid. XVII, 2 (1942). p. 72.

Habitat in the region: 〔NS〕 Kiso (NIIJIMA, after NIIJIMA); 〔TK〕 Tōkyō (E. GALLOIS, after NIIJIMA); 〔TH〕 Aomori (NIIJIMA, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Cryptomeria japonica* (Tōkyō). *Chamaecyparis obtusa* (Tōkyō), *Chamaecyparis pisifera* (Kiso, Aomori).

No further specimen has been taken.

28. *Phloeosinus perlatus* CHAPUIS (Hibano-kokikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 198; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 9, ibid. XVII, 2 (1942), p. 69; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 125.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Norimasa (2♂♂, 4♀♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954), Kayama (1♂, 3♀♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Gumma pref.: Takaragawa (1 ex., M. KABE, 26 VI, 1950); 〔TK〕 Gifu pref.: Gifu City (2♂♂, 2♀♀, M. ARITA, VI, 1950), Shizuoka pref.: Ganshō (2♀♀, MURAYAMA, 5 VIII, 1951), Tōkyō pref.: Tōkyō City (4♂♂, Hiro. YUASA, VII, 1929), Yokoyama vill. (HAMATAKE, 1 V, 1935).

〔NS〕 Chūzenji (E. GALLOIS, sfter NIIJIMA); 〔TK〕 Tōkyō (NIIJIMA, after NIIJIMA), Mt. Kiyosumi (NIIJIMA, after NIIJIMA); 〔TH〕 Aomori, (NIIJIMA, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Ganshō, Gifu, Norimasa, Kayama, Aomori), *Thujopsis dolabrata* (Tōkyō, Takaragawa, Aomori).

29. *Phloeosinus pulchellus* BLANDFORD (Yume-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 69.

Spec. exam.: [TK] Ibaragi pref.: Mt. Tsukuba (2♂♂, 2♀♀, MURAYAMA, 29 VIII, 1953), [NS] Wada pass (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Parabenzoin praecox* (Mt. Tsukuba).

Very rare species in Japan.

30. *Phloeosinus rudis* BLANDFORD (Hinokino-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), pt. 4, p. 73; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p.6, ibid. XVIII, 2 (1942), p. 71; MURAYAMA, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 19.

Spec. exam.: [TK] Shizuoka pref.: Ganashō in Shimokamo vill. (5 exx., M. WATANABE, 22 XI, 1951), Chiba pref.: Mt. Kiyosumi (1 ex., MURAYAMA, 20 XII, 1953); [NS] Kiso, Ashio (NIIJIMA, after NIIJIMA); [TK] Tōkyō (E. GALLOIS, after NIIJIMA); [TH] Aomori (NIIJIMA, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Cryptomeria japonica* (Ganshō), *Chamaecyparis obtusa* (Mt. Kiyosumi, Tōkyō). *Thujopsis dolabrata* (Aomori).

31. *Phloeosinus sannohensis* n. sp. (Sannohe-kikuimushi).

Spec. exam.: [TH] Aomori pref.: Sannohe (2♂♂, M. KABE, 9 IV, 1952).

Trees attacked: *Cryptomeria japonica* (Sannohe).

The exact description of this species is given in the last part of this paper.

Genus *Sphaerotrypes* BLANDFORD

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 61.

32. *Sphaerotrypes pila* BLANDFORD (Kebukamaru-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 62; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 7.

Spec. exam.: [TK] Shizuoka pref.: Misakubo (5 exx., K. KOJIMA, 12 V, 1950); [TH] Fukushima pref.: Suimon-Omaki in Asada vill. (1 ex., Y. KUROSAWA, 20 V, 1948); [TK] Mt. Takao, Tōkyō (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Quercus myrsinaefolia* (Misakubo).

Genus *Sueus* MURAYAMA

Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 2 (1951), p. 1.

33. *Sueus sphaerotrypoides* MURAYAMA (Marukikuimushimodoki).

Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 2 (1951), p. 2, ibid. 3 (1952), p. 19.

Spec. exam.: [TK] Shizuoka pref.: Ganshō (4 exx., MURAYAMA, 5 VIII, 1951); Ibaragi pref.: Mt. Tsukuba (8 exx., MURAYAMA, 29 VIII, 1953).

Trees attacked: *Rhus succedanea* (Ganshō), *Parabenzoin praecox* (Mt. Tsukuba).

At present, Mt. Tsukuba seems to be the northern limitation of the distribution of this species.

Genus *Cryphalus* ERICHSON

Arch. Naturg. 3 (1) (1836), p. 64.

34. *Cryphalus abietis* RATZEBURG (Momino-kokikuimushi).

Forstins. I (1837), p. 163; NIIJIMA, Trans. Sapporo, Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 8.

Habitat in the region: [TK] Tōkyō (NIIJIMA, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Tōkyō), *Pinus koraiensis* (Tōkyō).

35. *Cryphalus basjoo* NIIJIMA (Bashōno-kikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 9.

Habitat in the region: [TK] Tōkyō City (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Plant attacked: *Musa basjoo* (Tōkyō).

36. *Cryphalus chamaecypariae* NIIJIMA (Hinokino-kokikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 10.

Habitat in the region: [TK] Tōkyō (NIIJIMA, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Tōkyō).

37. *Cryphalus ehlersi* EICHHOFF (Ichijikuno-kokikuimushi).

NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc, III (1910). p. 9.

Habitat in the region: [TK] Tōkyō (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Ficus Carica* (Tōkyō).

The three species above mentioned were found in Tokyo, however, no further material has been found there up to to-day.

38. *Cryhalus exiguus* BLANDFORD (Kuwano-kokikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 82; NIIJIMA, Verh. K.K. Zool.-bot. Gesell. Wien (1908), Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 8; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 126, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 22.

Spec. exam.: [NS] Nagano pref.: Mt. Asama (SUZUKI, 29 VII, 1910); [TK]

Shizuoka pref.: Shimokamo (11 exx., MURAYAMA, 5 VIII, 1951), Misakubo (3 exx., T. YONEYAMA, 6 VII, 1954), Ibaragi pref.: Mt. Tsukuba (2♂♂, MURAYAMA 29 VIII, 1953), Tōkyō (Hiro. YUASA, without date); [NS] Nagano (NIIJIMA, after NIIJIMA); [TK] Tōkyō (SASAKI, GALLOIS, NIIJIMA, after NIIJIMA); [TH] Fukushima (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Morus bombycis* (Tōkyō, Nagano, Shimokamo, Misakubo).

39. *Cryphalus fulvus* NIIJIMA (Kiiro-kokikuimushi).

Abh. K. K. Zool.-bot. Ges. Wien (1908), p. 92, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 8; MURAYAMA, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi, Univ. 3 (1952), p. 22.

Spec. exam.: [HR] Niigata pref.: Murakami (2♂♂, Ch. SUGAHARA, 10 VIII, 1949); [TK] Gifu pref.: Naka town (4 exx., M. ARITA, without date), Shizuoka pref.: Shimokamo (1♂, M. WATANABE, 22 XI, 1951), Chiba pref.: Mt. Kiyosumi (6 exx., MURAYAMA, 20 XII, 1950); [NS] Mt. Takao (6 exx., E. GALLOIS, after NIIJIMA); [TH] Aomori (Numerous, SASAKI, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Naka town, Mt. Takao, Aomori), *Pinus thunbergii* (Shimokamo).

In this region this species is not so widely distributed as in the southern half of Honshu.

40. *Cryphalus furukawai* MURAYAMA (Furukawa-kokikuimushi).

Jour. Chosen Nat. Hist. Soc. 17 (1934), p. 3; Tenthredo, I, 2 (1936), p. 126, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 19.

Spec. exam: [NS] Nagano pref.: Mt. Asama (SUZUKI, 29 VII, 1919); [TK] Aichi pref.: Kasugai City (1 ex., T. YONEYAMA, 28 VI, 1954), Shizuoka pref.: Ganshō (17 exx., MURAYAMA, 5 VIII, 1951), Gifu pref.: Naka town (3 exx., M. ARITA, 5 V, 1949).

Trees attacked: *Pinus thunbergii* (Kasugai), *Prunus maximowiczii* (Ganshō), *Prunus* sp. (Naka town).

41. *Cryphalus jeholensis* MURAYAMA (Nekka-kokikuimushi).

Ann. Zool. Jap. XVII. 2 (1939), p. 143. Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), pp. 20, 22.

Spec. exam.: [TK] Shizuoka pref.: Shimokamo (5♂♂, 1♀, M. Watanabe, 22 XI, 1951).

Trees attacked: *Pinus thunbergii* (Shimokamo).

42. *Cryphalus kraunhiae* MURAYAMA (Fujino-kokikuimushi).

Trans. Shikoku Ent. Soc. I. 4 (1950), p. 50.

Spec. exam.: [TK] Tōkyō pref.: Fuchū (Numerous, K. UMEYA, V, 1950).

Trees attacked: *Wistaria floribunda* (Fuchū).

43. *Cryphalus modestus* MURAYAMA (Nonire-kokikuimushi).

Ann. Zool. Jap. XIX, 3 (1940), pp. 233, 236.

Spec. exam.: [TK] Shizuoka pref.: Shimizu City (2 exx., Y. MIYAMOTO, 25 XI, 1950).

Trees attacked: *Diospyros kaki* (Shimizu City).

44. *Cryphalus oblongus* NIIJIMA (Akamatsu-kokikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 9.

Habitat in the region: [TK] Tōkyō City (Many examples, NIIJIMA, after NIIJIMA).

Trees attaeked: *Pinus densiflora* (Tōkyō).

45. *Cryphalus piceae* RATZEBURG (Todomatsu-kokikuimushi).

Forstins. I (1837), p. 163; Nijima, Trans. Sappoto Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 8.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Mt. Kumashirō (2 exx., M. KABE, 13 VII, 1953); [TH] Fukushima pref.: Wakamatsu City (1 ex., Y. KUROSAWA, 11 VIII, 1949).

Trees attacked: *Abies mariesii* (Mt. Kumashirō).

46. *Cryphalus rhusii* NIIJIMA (Tsutaurushino-kikuimushi).

Jour. Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ. (1909), p. 145.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Mt. Manza (5 exx., M. KABE, 4 VII, 1954).

Trees attacked: *Rhus trichocarpa* (Manza).

47. *Cryphalus* no. 2.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Niiharu vill. (1 ex., M. KABE, 19 IV, 1954).

Trees attacked.: *Fagus crenata* (Niiharu).

Genus *Crypturgus* ERICHSON

Arch. Naturg. II, 1 (1836), p, 60.

48. *Crypturgus pusillus* (GYLLENHAL) (Tōhino-hosokikuimushi).

Ins. Suec. III. (1813), p. 371, (*Bostrichus*); BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 82; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 127.

Spec. exam.; [HR] Niigata pref.: Hirakida, (2♂♀, Ch. SUGAHARA, 27 V, 1950); [NS] Gifu pref.: Kayama (2 exx., MURAYAMA, 9 VI, 1954), Nagano pref.: Karuizawa (SUZUKI, 25 VII, 1918); [TK] Gifu pref.: Naka town (3 exx., M. ARITA, 31 V, 1949); [TK] Mt. Fuji, Subashiri (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Naka town), *Picea jezoensis* var. *hondoensis* (Kayama).

Genus *Eidophelus* EICHHOFF

Ann. Soc. Ent. Belg. XVIII (1875), p. 200.

49. *Eidophelus minutus* BLANDFORD (Chūzenji-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 88.

Habitat in the region: [NS] Tochigi pref.: Chūzenji (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

Genus *Polygraphus* ERICHSON

Arch. Naturg. 2 (1836). p. 57.

50. *Polygraphus fulvipennis* NIIJIMA (Yataugatake-kikuimushi).

Ins. Mats. XV, 4 (1941), p. 131.

Habitat in the region: [NS] Nagano pref.: Mt. Yatsugatake (2 exx., ŌKUBO, after NIIJIMA).

Trees attacked: Unknown.

51. *Polygraphus granulatus* NIIJIMA (Aomori-kikuimushi).

Ins. Mats. XV, 4 (1941), p. 125.

Habitat in the region: [TH] Aomori pref.: Uchimappe (1♂, 1♀, NIIJIMA, IX, 1931, after NIIJIMA).

Trees attacked: Unknown.

52. *Polygraphus horyurensis* MURAYAMA (Hōryuri-kikuimushi).

Tenthredo I. 4 (1937), p. 368.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Kusatsu town (1♂, 5♀♀, M. KABE, 6 X, 1951, 1♀, M. KABE, 9 X, 1951, 2♂♂, M. KABE, 13 VII, 1953).

Trees attacked: *Abies mariesii* (Kusatsu), *Larix leptolepis* (Kusatsu).

53. *Polygraphus kisoensis* NIIJIMA (Kiso-kikuimushi).

Ins. Mats. XV, 4 (1941), p. 131.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Shirane (2♂♀, M. KABE, 13 VII, 1953), Mt. Asahi (5 exx., M. KABE, 22 VI, 1953), Nagano pref.: Shigakōgen (1♂, 3♀♀, T. YONEYAMA, 12 VII, 1954), Kiso (Many examples, NIIJIMA, IV, 1921, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Larix leptolepis* (Mt. Shirane), *Pinus pumila* (Mt. Asahi), *Pinus densiflora* (Kiso), *Picea* sp. (Skigakōgen).

54. *Polygraphus miser* BLANDFORD (Shirabenokuro-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 76; NIIJIMA, Ins. Mats. XV, 4 (1941), p. 130.

Habitat in the region: 〔NS〕 Nikkō (G. LEWIS, after BLONDFORD); 〔TH〕 Mt. Hakkōda (1♂, 2♀♀, F. WATANABE, after NIIJIMA).

Trees attacked: Unknown.

55. *Polygraphus nigrielytris* NIIJIMA (Nanakamadono-kikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. V, 1 (1913), p. 2.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Mt. Manza (2♂♂, 1♀, M. KABE, 1 X, 1953).

Trees attacked: *Sorbus commixta* (Manza).

56. *Polygraphus oblongus* BLANDFORD (Momino-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 75; HAGEDORN, Bull. Mus. Hist.-nat. Paris, 3 (1904). p. 122; NIIJIMA, Ins. Mats. XV, 4 (1941), p. 125.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Takaragawa (3♂♂, 1♀, M. KABE, 13 V, 1950); 〔TK〕 Chiba pref.: Mt. Kiyozumi (12 exx., MURAYAMA, 20 XII, 1950); 〔NS〕 Chuzenji (G. LEWIS, after BLANDFORD); 〔TK〕 Subashiri (G. LEWIS, after BLANDFORD), Nippon moyen (1 ex., HARMAND, after HAGEDORN); 〔TH〕 Aomori (NIIJIMA after NIIJIMA).

Trees attacked: *Abies firma* (Takaragawa), *Abies* sp. (Kiyozumi).

57. *Polygraphus proximus* BLANDFORD (Todo-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 75; HAGEDORN. Bull. Mus. Hist-nat. Paris, 3 (1904), p. 122.

Habitat in the region: Nippon moyen (2 exx., HARMAND, after HAGEDORN).

Trees attacked: Unknown.

58. *Polygraphus ssiori* NIIJIMA (Sakurano-kikuimushi).

Jour. Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ. III, 2 (1909), p. 132, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 3, Ins. Mats. XV, 4 (1941), p. 128.

Spec. exam.: 〔TH〕 Yamagata pref.: Atsumigawa vill. (2 exx., K. SAITO, IX, 1951); 〔TK〕 Tōkyō (E. GALLOIS, NIIJIMA, after NIIJIMA).

Trees sttacked: *Quercus mongolica* var. *grosseserrata* (Atsumigawa), *Prunus* sp. (Tōkyō).

Genus *Poecilipes* SCHAUFUSS

Berl. Ent. Zeitschr. XLII (1897), p. 110.

59. *Poecilipes japonicus* EGGERS (Yamato-kikuimushi).

Ent. Bl. XXII, 4 (1926), p. 145.

Habitat in the region: 〔NS〕 Tōkyō pref.: Mt. Takao (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Pinus* sp. (Mt. Takao).

Genus *Xyloterus* ERICHSON

Arch. Naturg. II, 1 (1836), p. 60.

60. *Xyloterus aceris* NIIJIMA (Itayano-kikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Soc. III (1910), p. 4.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Azuma mine (1 ex., M. KABE, 2 X, 1953), Mt. Mikuni (1♂, M. KABE, 9 IX, 1954).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Azuma mine), *Acer arguntum* (Manza).

61. *Xyloterus dainichiensis* n. sp. (Dainichi-kikuimushi).

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref. Mt. Dainichi,: (1 ex., J. MURAYAMA, 12 VI, 1954).

Treea attaeked: *Aesculus turbinata* (Dainichi).

The exact description of this species is given in the last part of this thesis.

62. *Xyloterus ashuensis* MURAYAMA (Ashū-kikuimushi).

Trans. Shikoku Ent. Soc. I, 4 (1950), p. 51.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Nagatani (2♀♀, MURAYAMA, 11 VI, 1954), Mt. Dainichi (6♂♂, 1♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954).

Trees attacked: *Acer* sp. (Nagatani, Dainichi).

63. *Xyloterus lineatus* (OLIVIER) (Shirabezaino-kikuimushi).

Ent. IX (1795), p. 18 (*Bostrichus*).

Spec. exam.: 〔NS〕 Saitama pref.: Okuchichibu (1♀, K. KOJIMA, 26 VII, 1640).

Trees attacked: Unknown.

64. *Xyloterus majus* EGGERS (Ohzaino-kikuimushi).

Ent. Bl. XXII (1926), p.148.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Mt. Hōshi (1♀, M. KABE, 17 IV, 1954).

Trees attacked: *Hamamelis japonica* (Hōshi).

The only specimen is taken. This is the first collection of this species in Honshū.

65. *Xyloterus proximus* NIIJIMA (Kurotsuya-kikuimushi).

Jour. Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ. (1909), p. 165; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 128.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Norimasa (3♂♂, 3♀♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954), Kayama (9♂♂, 1♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Wakatochi (6♀♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Miya (15♂♂, 3♀♀, MURAYAMA, 10 VI, 1954); Gumma pref.: Ikaho (1♀, MURAYAMA, 21 X, 1654), Mt. Manza (7♂♂, M. KABE, 4～7VII, 1954). Tochigi pref.: Kikkō (Hiro. YUASA, 12 VI, 1924).

Trees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Norimasa, Kayama, Wakatochi, Miya), *Thuja standishii* (Miya), *Tsuga diversifolia* (Mauza), *Abies homolepis* (Mauza). *Alnus* sp. (Ikaho).

Very common species in the *Chamaecyparis*-forests of Central Japan.

66. *Xyloterus pubipennis* BLANDFORD (Kanakuginoki-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 125, (*Trypodendron*); SCHEDL, Mitt. Forstl. Bundes-Vers. Anst. Mariabrunn, XLVII (1951), p. 84 (*Dendrotrypum*).

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Azuma mine (1♀, M. KABE, 2X, 1953), Hōshi (1♂, M. KABE, 17 IV, 1954); 〔TK〕 Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD), Yamanaka in Suruga prov. (after SCHEDL).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Azuma mine), *Hamamelis japonica* (Hōshi).

67. *Xyloterus signatus* (FABRICIUS) (Kashiwano-kikuimushi).

Syst. Eleuth. II (1787), p. 383 (*Apate*) ; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 124 (*X. quercus niponicus*) ; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 127: EGGERS, Arb. Morph. Tax. Ent. Berlin-Dahlem, 6 (1939), p. 121 (*Trypodendron obtusum*).

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Nagatani (23♂♂, 4♀♀, MURAYAMA, 11 VI, 1954), Karuoka pass (3♂♂, 1♀, MURAYAMA, 13 VI, 1954), Nagano pref.: Kamikōchi (1♀, TAKEUCHI, 15 VIII, 1936), Gumma pref.: Mt. Tanigawa (1♀, M. KABE, 14 V, 1951), Takaragawa, (1♀, M. KABE, 26 IV, 1951); 〔HK〕 Niigata pref.: Akakura, (1♀, TAKEUCHI, 15 VII, 1927); 〔TK〕 Miyanoshita (G. LEWIS,

after BLANDFORD); 〔TH〕 Towada (WATANABE, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Nagatani, Mt. Tanigawa); *Quercus* sp. (Nagatani), *Acer* sp. (Takaragawa), *Magnolia obovata* (Karuoka pass).

Very common species through Honshu and Shikoku.

68. *Xyloterus sordidus* BLANDFORD (Kishima-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 577.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Misakubo (1♀, K. KOJIMA, 12 V, 1950); 〔NS〕 Gumma pref.: Mt. Manza (1♂, 1♀, M. KABE, 6 VII, 1954).

Trees attncked: *Alnus hirsuta sibirica* (Manza).

The distribution of this species seems to be limited in the mountainous districts in Honshû and Shikoku. BLANDFORD did not report the locality of this species.

Genus *Pityophthorus* EICHHOFF

Berl. Ent. Zeit. VIII (1864), p. 39.

69. *Pityophthorus jucundus* BLANDFORD (Tôhinohime-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 87.

Spec. exam.: 〔HR〕 Niigata pref.: Niigata City (2♂♂, Ch. SUGAHARA, 9 IX, 1949); 〔TK〕 Aichi pref.: Kasugai (1♀, T. YONEYAMA, 28 VI, 1954), Tōkyō pref.: Hachijō isl. (2♂♂, K. UMEYA, 8 VIII, 1949), Tōkyō City (1♀, MURAYAMA, 24 VIII, 1950); 〔TH〕 Akita pref.: Shimohama vill. (2♀♀, Ch. SUGAHARA, 10 VI, 1950).

Trees attacked: *Pinus thunbergii* (Kasugai).

Genus *Ips* Ge GEER

Mem. Ins. V (1775), p. 190.

70. *Ips acuminatus* GYLLENHAL (Matsunomutsuba-kikuimushi).

Ins. Suec. IV (1827), p. 620.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Takane vill. (1♀, M. ARITA, 1949), Ogamigô (2♂♂, 5♀♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954); 〔HR〕 Niigata pref.: Niigata City (2♀♀, Ch. SUGAHARA, 17 VIII, 1949); 〔TH〕 Fukushima pref.: Iritazawa (1♂, Y. KUROSAWA, 31 III, 1945), Tateiwa vill. (1♂, 2♀♀, Y. KUROSAWA, 6 V, 1945).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Ogamigô).

71. *Ips angulatus* EICHHOFF (Matsunotsuno-kikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 200; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 89.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Mt. Dainichi (1♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954): Tōkyō pref. Mt. Takao (2♂♂, 1♀, E. YOSHIDA. 24 X, 1948); 〔HR〕 Niigata pref.: Sekiya vill. (2♀♀, Ch. SUGAHARA, 12 III, 1949); 〔TK〕 Gifu pref.: Gifu City (3♂♂, 1♀, M. ARITA, 1 V, 1949), Naka town (4♂♂, M. ARITA, V, 1950); Tōkyō pref.: Hachijō isl. (4 exx., K. UMEYA, 8 VIII, 1949, 7 exx., K. UMEYA, 10 VIII, 1949, 1♀, K. UMEYA, 10 VIII, 1950); 〔TH〕 Fukushima pref.: Iritazawa (1♀, K. NAGAYAMA, 31 III, 1948), Nanamagari, Yahata vill. (2♂♂, Y. KUROSAWA, 13 IV, 1948); 〔NS〕 Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD); 〔TK〕 Mt. Fuji (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Mt. Dainichi), *Pinus densiflora* (Naka town, Gifu City).

This species is one of the most common insects in Honshū and Shikoku.

72. *Ips cembrae* HEER (Matsuno-ohkikuimushi).

Obs. Ent. (1836), p. 28; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 89; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 11; HAGEDORN, Bull. Mus. Hist. Nat. Paris (1904), p. 124; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 128; SAWAMOTO, Ins. Mats. XIV, 2/3 (1940). p. 106.

Spec. exam.: 〔NS〕 Nagano pref.: Matsumoto City (1 ex., E. IMAI, 7 VIII, 1947), Kuzu (TAKEUCHI, 27 VII, 1916), Mt. Yatsugatake (1♂, T. SUZUKI, 4 VIII, 1951), Ueda City (140 exx., MURAYAMA, 14 X, 1950), Tochigi pref.: Nikkō (16 exx., MURAYAMA, 12 VI, 1949); 〔HR〕 Niigata pref.: Niigata City (2♂♂, Ch. SUGAHARA, 17 VIII, 1949); 〔TK〕 Mt. Fuji (G. LEWIS, after BLANDFORD); 〔NS〕 Karuizawa (E. GALLOIS, after NIIJIMA), Chuzenji 〔Do.〕, Sakakita (SAWAMOTO, 17 X, 1939, after SAWAMOTO), Nippon moyen (HARMAND, after HAGEDORN),

Trees attacked: *Larix leptolepis* (Ueda, Sakakita, Nikkō), *Pinus densiflora* (Karuizawa).

73. *Ips curvidens* (GERMER) (Kyokushi-kikuimushi).

Ins. sp. nov. (1824), p. 462; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 128.

Spec. exam.: 〔NS〕 Tochigi pref.: Senjōgahara by Nikkō (Hiro. YUASA, 23 VI, 1925).

Trees attacked: Unknown.

74. *Ips multidentatus* MURAYAMA (Matsunotoge-kikuimushi).

Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. no. 4. (1953), p. 34.

Spec. exam.: 〔TK〕 Gifu pref.: Naka town (2 exx., M. ARITA, without date).

Trees attacked: Unknown.

75. *Ips proximus* EICHHOFF (Matsukawano-kikuimushi).

Berl. Ent. Zeit. XI (1867), p. 403.; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 11; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 128.

Spec. exam.: 〔TK〕 Tōkyō pref.: Tōkyō City (GRESSITT, 17 III, 1931); 〔NS〕 Nagano pref.: Kamikōchi (M. SUZUKI, 27 VIII, 1918); 〔TK〕 Tōkyō (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Tōkyō).

76. *Ips suturalis* (GYLLENHAL) (Honsun-kikuimushi).

Ins. Succ. IV (1827), p. 622 (*Bostrichus*).

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Kayama (1♂, 4♀♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Gumma pref.: Mt. Azumaya (1♂, 1♀, M. KABE, 14 VII, 1953), Azuma vill. (2♂♂, 3♀♀, M. KABE, 28 VIII, 1953); 〔TK〕 Aichi pref.: Kasugai City (2♂♂, 1♀, T. YONEYAMA, 28 VI, 1954).

Trees attacked: *Picea jezoensis hondoensis* (Kayama), *Pinus pumila* (Mt. Azumaya), *Pinus densiflora* (Azuma vill.), *Pinus thunbergii* (Kasugai).

77. *Ips tosaensis* MURAYAMA (Tosa-kikuimushi).

Trans. Shikoku Ent. Soc. I, 4 (1950), p. 52; Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 20.

Spec. exam.: 〔TK〕 Gifu pref.: Naka town (4♀♀, M. ARITA, without date), Shizuoka pref.: Shimokamo vill. (7♂♂, 9♀♀; M. WATANABE, 22 XI, 1951), Tōkyō pref.: Hachijō isl. (1♂, K. UMEYA, 8 VIII, 1949).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Gifu, Shimokamo), *Pinus thunbergii* (Hachijō isl.).

78. *Ips typographus* (LINNAEUS) (Yatsuba-kikuimushi).

Syst. Nat. ed. X (1758), p. 355 (*Dermestes*).

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Takane vill. (4 exx., M. ARITA, VIII 1950).

Trees attacked: *Picea jezoensis hondoensis* (Takane vill).

Genus *Acanthotomicus* BLANDFORD
Trans. Ent. Soc. London (1894), pt. 1, p. 89.

79. *Acanthotomicus spinosus* BLANDFORD (Shirakashino-kikuimushi).
    Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 90.
    Habitat in region: [NS] Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).
    Trees attacked: Unknown.

Genus *Pityogenes* BEDEL
Faun. Col. Seine VI (1888), p. 397.

80. *Pityogenes chalcographus* (LINNAEUS) (Hoshigata-kikuimushi).
    Faun. Suec. (1761), p. 143 (*Dermestes*).
    Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Mt. Akagi (1♂, M. KABE, 7 X, 1953); [TK] Gifu pref.: Naka town (1♂, M. ARITA, without date).
    Trees attacked: *Pinus densiflora* (Naka town).
81. *Pityogenes foveolatus* EGGERS (Ontake-kikuimushi).
    Ent. Bl. XXII, 3 (1926), p. 137.
    Habitat in the region: [NS] Mt. Ontake (without indication of collector and date, after EGGERS).
    Trees attacked: *Pinus pumila* (Ontake).

Genus *Dryocoetes* EICHHOFF
Berl. Ent. Zeit. VIII (1864), p. 38.

82. *Dryocoetes affinis* BLANDFORD (Tōhoku-kikuimushi)
    Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 93.
    Spec. exam.: [TH] Fukushima pref.: Onozawa (1♀, Y. KUROSAWA, 17 VI, 1950), Senakaaburi (1♀, Y. KUROSAWA, 18 VI, 1948).
    Trees attacked: Unknown.
83. *Dryocoetes autographus* RATZEBURG (Tōhinoneno-kikuimushi).
    Forstins. I (1837), p. 160; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 92.
    Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Mt. Kumashirō (2♂♂, 2♀♀, M. KABE, 13 VII, 1953), Mt. Manza (1♀, M. KABE, 1 V, 1953), Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Abies mariesii* (Mt. Kumashirō), *Pinus koraiensis* (Mt. Kumashirō, Mt. Manza).

84. *Dryocoetes baicalicus* REITTER (Guimatsuatomaru-kikuimushi)

Deut. Ent. Zeit. (1899), p. 287, Best.-Tab. ed. II (1913), p. 76.

Spec. exam.: [NS] Gifu pref.: Norimasa (2 exx., MURAYAMA, 13 VII, 1953), Mt. Kumashirō (2 exx., M. KABE, 13 VII, 1953), Kusatsu (2♂♂, M. KABE, 13 VII, 1951).

Trees attacked: *Larix leptolepis* (Mt. Shirane, Kusatsu), *Tsuga diversifolia* (Mt. Kumashirō).

85. *Dryocoetes karamatsu* SAWAMOTO (Karamatsuatomaru-kikuimushi).

Ins. Mats. XIV, 2/3 (1940), p. 102.

Habitat in the region; [NS] Nagano pref.: Mitonogawa forest (8 exx., SAWAMOTO, 19 X, 1939, after SAWAMOTO).

Trees attacked: *Larix leptolepis* (Mitonogawa).

The characters of this species closely allied to *D. nubilus*.

86. *Dryocoetes luteus* BLANDFORD (Kogane-kikuimushi).

Trans Ent. Soc. London (1894), p. 94.

Spes. exam.: [NS] Gumma pref.: Ikaho (5 exx., M. KABE, 23 VII, 1954).

Trees attacked: *Cornus controversa* (Ikaho).

87. *Dryocoetes moestus* BLANDFORD (Kurokebuka-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 96.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Ikaho town (1♀, M. KABE, 15 IV, 1954), Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Carpinus laxiflora* (Ikaho).

88. *Dryocoetes norimasanus* n. sp. (Norimasa-kikuimushi).

Spec. exam.: [NS] Gifu pref.: Norimasa (1♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954).

Trees attacked: *Abies firma* (Norimasa).

The exact description of this species is given in the last part of this thesis.

89. *Dryocoetes nubilus* BLANDFORD (Kebuka-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 95.

Spec. exam.: [NS] Gumma pref.: Ikaho town (15 exx., M. KABE, 15 IV, 1954); [TK] Suyama, Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Prunus jamasakura* (Ikaho).

90. *Dryocoetes pilosus* BLANDFORD (Tsugano-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 92; MURAYAMA, Tenthredo, I. 2 (1936), p. 129.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Nagatani (15 exx., MURAYAMA, 11 VI (1954); Nagano pref.: Kamikōchi (TAKEUCHI, 9 VI, 1929), Gumma pref.: Mt. Manza (4 exx., M. KABE, 30 IX, 1953), Tochigi pref.: Nikkō, (J. E. A. LEWIS, 19 VIII, 1930, G. LEWIS; after BLANDFORD).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Nagatani, Mt. Manza).

91. *Dryocoetes rugicollis* EGGERS (Atomaru-kikuimushi).

Ent. Bl. XXII, 3 (1926), p. 137. SAWAMOTO, Ins. Matsu. XIV, 4 (1940), p. 146.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Mt. Manza (3♂♂, 1♀, M. KABE, 4 VII, 1954), Mt. Kumashirō (10 exx., M. KABE, 2 X, 1953), Mt. Azumaya (2♀♀, M. KABE, 16 VII, 1953), Tochigi pref.: Mt. Asahi (2♀♀, M. KABE, 22 VI, 1953), Nagano pref.: Shigakōgen (3♀♀, T. YONEYAMA, 12 VII, 1954), Mitonogawa (SAWAMOTO, after SAWAMOTO).

Trees attacked: *Tsuga diversifolia* (Mt. Mauza), *Pinus parviflora* (Mt. Asah), *Pinus pumila* (Mt. Azumaya), *Betula ermani* (Mt. Kumashirō), *Larix leptolepis* (Shigakōgen).

Genus *Xyleborus* EICHHOFF

Berl. Ent. Zeit. VIII (1864), p. 37.

92. *Xyleborus adumbratus* BLANDFORD (Tsuyanashi-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 115.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Takaragawa (2♀♀, M. KABE, 26 V, 1950); 〔TK〕 Chiba pref.: Chōzai vill. (1♂, MURAYAMA, 13 V, 1950), Mt. Kiyosumi (8♀♀, MURAYAMA, 20 XII, 1950), Subashiri (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Shiia cuspidata* (Ch zai), *Fagus crenta* (Takaragawa), *Cleyera japocica* (Kiyosumi).

This species is extended in the southern part ot Japan and a large pest of the *Trachycarpus* culture in Kagoshima and Wakayama prefectures. Takaragawa seems the northern limitation of this species.

93. *Xyleborus amputatus* BLANDFORD (Tautsumi-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 575; MURAYAMA, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 18.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Ganshō, Minamikami vill. (1♀, MURAYAMA, 5 VIII, 1951), Kōri, Nishiura vill. (2♂♂, 6♀♀, with 7 larvae, MURAYAMA, VIII, 1951).

Trees attacked: *Ficus carica* (Ganshō), *Actinodaphne lancifolia* (Kōri).

94. *Xyleborus aquilus* BLANDFORD (Akamatsu-zainokikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 109: NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 13; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 130.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu. pref.: Norimasa, Takahara vill. (2♀♀, MURAYAMA, 18 VI, 1954), Tōkyō pref.: Takaosan (Hiro. YUASA, 2 V, 1926), Takaosan (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Cercidiphyllum japonicum* (Norimasa), *Pinus densiflora* (Takaosan).

95. *Xyleborus atratus* EICHHOFF (Kuwano-kikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. (1875), p. 201; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 157; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 130.

Spec. exam.: 〔NS〕 Tochigi pref.: Nikkō (Hiro. YUASA, 24 VI, 1925); 〔HK〕 Mt. Hakusan (1♀, FUKUHARA, 22 IV, 1949); 〔TK〕 Tōkyō pref.: Fuchū (1♀, K. UMEYA, 16 IV, 1948), Chiba pref.: Mt. Kiyozumi (1♀, MURAYAMA, 20 XII, 1950); 〔TH〕 Fukushima pref.: Suimon-Omaki, Asahida vill. (1♀, V. KUROSAWA, 20 V, 1948), Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Cleyera japonica* (Mt. Kiyozumi).

96. *Xyleborus attenuatus* BLANDFORD (Sakurano-hosokikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 114.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Karuoka pass (2♀♀, MURAYAMA, 13 VI, 1954), Gumma perf.: Azuma mine (10♀♀, M. KABE, 3 X, 1953), Imai, Tsumagoi vill. (4♀♀, M. KABE, 3 IV, 1954), Ikaho town (2♀♀, M. KABE, 15 IV, 1954), Mt. Mikuni (1♀, M. KABE, 9 IX, 1954), Hōshi (2♀♀, M. KABE, 17 IV, 1954); 〔TH〕 Fukushima pref.: Kuromori, Ohta vill. (3♀♀, HINO, 17 IV, 1949), Senakaaburi, Minato vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 14 V, 1950), Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Azuma mine), *Quercus mongolica grosseserrata* (Mt. Mikuni), *Prunus jamasakura* (Ikaho, Imai), *Magnolia obovata* (Karuoka

pass), *Hamamelis japonica* (Hōshi).

97. *Xyleborus bicolor* BLANDFORD (Futairo-Kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 113.

Spec. exam.: 〔TK〕 Chiba pref.: Chōzai vill. (1♂, 1♀, MURAYAMA, 13 V, 1950).

Trees attacked: *Shiia cuspidata* (Chōzai).

98. *Xyleborus brevis* EICHHOFF (Hanemijika-kikuimushi).

Rat. Tom. (1879), p. 319; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 164, (*X. brevis* EICHH.), ibid. p. 121 (*X. cucullatus* n. ♂).

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Norimasa (1♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954); 〔TK〕 Tōkyō pref.: Hachijō Isl. (1♂, 11♀♀, Tōkyō pref. 14 IX, 1953), Nikkō, Kurigahara (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Machilus thunbergii* (Hachijō).

A male example living in the same hole with many females of *X. brevis* EICHH. was taken from the *Machilus thunbergii* in the island of Hachijō, Tōkyō prefecture. The characteristics of this male insect almost entirely coincide with those given in the description of *X. cucullatus* by BLANDFORD. It is quite possible to unite the two species as a couple. BLANDFORD has already suggested the possibility of this combination (1. c. p. 122). The specimen from Hachijō Island is a little smaller (1.8mm in body length) and the rows of punctation on the elytral surface are more ambiguous, comparing the original description of *X. cucullatus* BL. ♂ (2.0-2.3mm in length). As regards this differance, BLANDFORD also mentions that the size, colour and surface configuration of the male specimens from Higo are variable.

99. *Xyleborus collis* NIIJIMA (Kōris-kikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 12.

Habitat in the region: 〔NS〕 Kumano-taira (3 exx., E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: Unknown.

100. *Xyleborus compactus* EICHHOFF (Shiino-kokikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 201; MURAYAMA, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 20.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Kuzura, Uchiura vill. (4♀♀, MURAYAMA, 28 VII, 1951); Ibaragi pref.: Mt. Tsukuba (16♀♀, MURAYAMA, 29 VIII, 1953).

Trees attacked: *Laurus nobilis* (Kuzura, Tsukuba).

101. *Xyleborus cornivorus* MURAYAMA (Mizukino-kikuimushi).

Ins. Mats. XVII, 2 (1950), p. 63.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gumma pref.: Ikaho (1♀, M. KABE, 12 VI, 1954).

Trees attacked: *Carpinus laxiflora* (Ikaho).

102. *Xyleborus defensus* BLANDFORD (Shiino-hoso-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 118.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Mt. Amagi, Kamikano vill. (1♀, K. KUSAMA, 14 VI, 1953); 〔TH〕 Fukushima pref.: Yunohana, Tateiwa vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 7 VII, 1948), Ogikubo, Nagano vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 25 VI, 1949).

Trees attacked: Unknown.

103. *Xyleborus dryographus* (RATZEBURG) (Dryograph-kikuimushi).

Forstins. I (1837), p. 167 (*Bostrichus*).

Spec. exam.: 〔TK〕 Kanagawa pref.: Hakone (2♀♀, TAKEUCHI, 21 VI, 1937).

Trees attacked: Unknown.

104. *Xyleborus ebriosus* NIIJIMA (Sakakureno-kikuimushi).

Jour. Coll. Agr. Tōhoku Imp. Univ. (1909), p. 156.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Mt. Amagi (1♀, K. KUROSAWA, 15 VI, 1953); 〔NS〕 Nikkō (5♀♀, M. KABE, 11 V, 1951).

Trees attacked: *Cryptomeria japonica* (Nikkō).

105. *Xyleborus exesus* BLANDFORD (Shiino-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 119.

Habitat in the region: 〔TK〕 Kanagawa pref.: Miyanoshita (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

No further specimen is taken from this region.

106. *Xyleborus festivus* EICHHOFF (Okino-kikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 202.

Spec. exam.: 〔TK〕 Aichi pref.: Kasugai City (3♀♀, T. YONEYAMA, no indication of the date), Tōkyō pref.: Hachijō isl. (1♀, K. UMEYA, 10 VIII, 1949).

Trees attacked: *Pinus densiflora* (Kasugai).

107. *Xyleborus ganshoensis* MURAYAMA (Ganshō-kikuimushi).

Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ. 3 (1952), p. 16.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Ganshō (1♀, MURAYAMA, 5 VIII, 1951).

Trees attacked: *Castanea crenata* (Ganshō).

108. *Xyleborus germanus* BLANDFORD (Hannoki-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 106; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 13, ibid. (1913), p. 5, For. Ent. (1913), p. 154; MURAYAMA, Tenthredo, II, 1 (1936), p. 132; EGGERS, Ent. Bl. (1926), p. 145; SAWAMOTO, Ins. Mats. XIV, 2/3 (1940), p. 107.

Spec. exam.: 〔HR〕 Niigata pref.: Mt. Mikuni (1♀, M. KABE, 9 IX, 1954,); 〔NS〕 Gifu pref.: Wakatochi, Osaka town (7♀♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Kayama (1♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Miya, Miya vill. (2♀♀, MURAYAMA, 10 VI, 1954), Nagatani, Kiyomi vill. (2♀♀, MURAYAMA, 11 VI, 1954), Ogamigō, Furukawa vill. (3♀♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Mt. Dainichi (1♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Karuoka pass, Kiyomi vill. (3♀♀, MURAYAMA, 13 VI, 1954), Funabara forest (4♀♀, K. YAZAWA, VI～IX, 1954), Gumma pref.: Takaragawa, Ikeda vill. (9♀♀, M. KABE, 26 V, 1954), Kusatsu (3♀♀, M. KABE, 6 X, 1951), Ikaho (100♀♀, MURAYAMA, 21 X, 1954), Tochigi pref.: Nikko (5♀♀, M. KABE, 12 V, 1951); 〔TK〕 Shizuoka pref.: Keda (2♀♀, K. KOJIMA, 11 V, 1950), Nissaka (Hiro. YUASA, III, 1936, 1♀, SONAN, 6 IV, 1953), Ganshō (3♂♂, 43♀♀, MURAYAMA, 5 III, 1951), Tōkyō pref.: Hachijō isl. (5♀♀, SHIRAHAMA, 14 IX, 1953), Yokoyama vill. (HAMATAKE, 10 V, 1935), Ibaragi pref.: Mt. Tsukuba (4♀♀, MURAYAMA, 26 VIII, 1953); 〔TH〕 Fukushima pref.: Kuromori, Ohta vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 29 V, 1949), Yamagata pref.: Onozawa (1♀, Y. KUROSAWA, 12 V, 1944); 〔TK〕 Meguro (M. YANO, after NIIJIMA), Nishigahara (KUWANA, after NIIJIMA), Subashiri, Kiga, Miyanoshita (G. LEWIS, after BLANDFORD); 〔NS〕 Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD), Kumanotaira (E. GALLOIS, after NIIJIMA), Mitonogawa (SAWAMOTO, after SAWAMOTO).

Trees attacked: *Larix leptolepis* (Kusatsu, Mitonogawa), *Pinus parviflora* (Kayama), *Cryptomeria japonica* (Nikkō), *Chamaecyparis obtusa* (Wakatochi, Miya, Mt. Dainichi, Karuoka pass, Keda), *Chamaecyparis pisifera* (Wakatochi), *Thujopsis dolabrata* (Takaragawa), *Thuja standishii* (Nagatani, Miya), *Fagus crenata* (Ogamigō, Funabara, Mt. Tsukuba, Kumanotaira), *Castanea* sp. (Ikaho), *Quercus glauca* (Ganshō), *Magnolia obovata* (Karuoka pass), *Rhus succedanea* (Ganshō), *Thea sinensis* (Nissaka), *Acer arguntum* (Mt. Mikuni), *Camellia japonica* (Hachijō isl., Ganshō).

This species is one of the most common and omnivorous beetles in Japan.

106. *Xyleborus glabratus* EICHHOFF (Yamamomono-kikuimushi).

Deut. Ent. Zeit. (1877), p.127, Rat. Tom. (1879), p. 381; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 113.

Habitat in this region: 〔TK〕 Kanagawa pref.: Yokohama (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

No other specimen is taken from this region.

110. *Xyleborus ishidai* NIIJIMA (Ishida-kikuimushi).

Jour. Coll. Agr. Tōhoku Imp. Univ. III, 2 (1909), p. 156.

Spec. exam.: 〔TH〕 Fukushima pref.: Senakaaburi, Higashiyama vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 18 VI, 1948).

Trees attacked: Unknown.

111. *Xyleborus izuensis* MURAYAMA (Izu-kikuimushi).

Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 16.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Ganshō (1♂, 10♀♀, MURAYAMA, 5 VIII, 1951).

Trees attacked: *Cinnamomum camphora* (Ganshō).

112. *Xyleborus kadoyamaensis* MURAYAMA (Kadoyama-kikuimushi).

Ann. Zool. Jap. XIV, 3 (1934), p. 290.

Spee. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Misakubo (3♀♀, T. YONEYAMA, 6 VII, 1954).

Trees attacked: *Diospiros kaki* (Misakubo).

113. *Xyleborus kraunhiae* NIIJIMA (Fujino-kikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 14.

Habitat in this region: 〔NS〕 Kumanotaira (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Westalia floribunda* (Kumanotaira).

114. *Xyleborus kumamotoensis* MURAYAMA (Kumamoto-kikuimushi).

Ann. Zool. Jap. XIV, 3 (1934), p. 288.

Spec. exam.: 〔TK〕 Tōkyō pref.: Tōkyō City (Numerous, T. NIIMURA, 11 VIII, 1949).

Trees attacked: *Quercus* sp. (Tōkyō).

115. *Xyleborus lewisi* BLANDFORD (Lewis-zainokikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 104; HAGEDORN, Bull. d'Hist.-nat. Mus. Paris (1904), p. 122; NIIJIMA, Trans. Sappro Nat. Hist. Soc. (1910), p. 11;

MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 134.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Funabara forest (2♀♀, K. YAZAWA, VI～IX, 1954), Gumma pref.: Kusatsu (1♀, M. KABE, 6 X, 1951), Mt. Shiman (1♀, M. KABE, 5 IV, 1954), Tochigi pref.: Nikkō (1♀, K. KOJIMA, 25 VII, 1941); 〔TK〕 Tōkyō pref.: Tōkyō (Hiro. YUASA, 10 VII, 1928); 〔TH〕 Fukushima pref.: Yunohana, Tateiwa vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 8 VIII, 1949).

〔NS〕 Nikkō; 〔TK〕 Kiga, Miyanoshita (G. LEWIS, after BLANDFORD), Nippon moyen (1 ex., HARMAND, after HAGEDORN), Tōkyō (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Larix leptolepis* (Kusatsu), *Carpinus laxiflora* (Shiman), *Prunus yedoensis* (Tōkyō), *Fagus crenata* (Funabara).

116. *Xyleborus longipilus* EGGERS (Zainokenaga-kikuimushi).

Ent. Bl. XXII, 4 (1926), p. 146.

Habitat in the region: 〔NS〕 Kumanotaira (E. GALLOIS, after EGGERS).

Trees attacked: Unknown.

117. *Xyleborus machili* NIIJIMA (Aokashino-kikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 14.

Habitat in the region: 〔TK〕 Tōkyō (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Machilus japonica* (Tōkyō).

118. *Xyleborus montanus* NIIJIMA (Dzumino-kikuimushi).

Trans. Sapporo Nat. Soc. III (1910), p. 13.

Habitat in the region: 〔NS〕 Kumanotaira (Many examples, E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Malus sieboldii* (Kumanotaira).

119. *Xyleborus muticus* BLANDFORD (Kashiwagi-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 112; MURAYAMA, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 20.

Spec. exam.: 〔NS〕 Tochigi pref.: Nikkō (4♀♀, M. KABE, 12 V, 1950); 〔TK〕 Shizuoka pref.: Ganshō (1♂, 1♀, MURAYAMA, 5 VIII, 1951).

Trees attacked: *Quercus* sp. (Nikkō), *Prunus maximowiczii* (Ganshō).

120. *Xyleborus mutilatus* BLANDFORD (Kusuno-ohkikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 103; MURAYAMA, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 23.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Ganshō (1♂, 7♀♀, MURAYAMA, 5 & 17 VIII, 1951).

Trees attacked: *Albizzia juribrissin* (Ganshō).

121. *Xyleborus obliquicauda* MOTSCHULSKY.

Bull. Mosc. (1863), p. 513; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 109.

Habitat in the region: 〔TK〕 Kanagawa pref.: Yokohama City (1 ex., G. LEWIS, 7 X, 1881, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

122. *Xyleborus orbatus* BLANDFORD (Minashigo-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 123.

Habitat in the region: 〔NS〕 Kurigahara (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

The type locality of this species is not actually found, and now it is supposed to be "Rokurigahara" in Gumma prefecture.

123. *Xyleborus pelliculosus* EICHHOFF (Urajirokashino-kikuimushi).

Rat. Tom. (1887), p. 336; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 112.

Habitat in the region: 〔TK〕 Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

124. *Xyeleborus pfeili* (RATZEBURG) (Pfeil-kikuimushi).

Forstins. I, (1837), p. 168, (1839), p. 204 (*Bostrichus*).

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Kayama (1♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954).

Trees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Kayama).

125. *Xyleborus praevius* BLANDFORD (Sendatsu-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 110; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 14.

Habitat in the region: 〔NS〕 Kumanotaira (E. GALLOIS, after NIIJIMA), Nippon moyen (1 ex., J. HARMAND, after HAGEDORN).

Trees attacked: *Acer palmatum* (Kumanotaira).

126. *Xyleborus quercicola* EGGERS (Kashiwa-zainokikuimushi).

Ent. Bl. XXIi, 4 (1926), p. 146.

Habitat in the region: 〔TK〕 Tōkyō (NIIJIMA, after EGGERS).

Trees attacked: *Quercus* sp. (Tōkyō).

127. *Xyleborus rubricollis* EICHHOFF (Akakubi-kikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVII (1875), p. 202; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 12; MURAYAMA, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 23.

Spec. exam.: 〔TK〕 Shizuoka pref.: Ganshō (4♀♀, MURAYAMA, 5 VII, 1951); 〔TH〕 Iwate (MATSUMURA, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Castanea crenata* (Ganshō), *Rhus ambigua* (Ganshō); *Lygustrum obtusifolium* (Ganshō), *Morus bombycis* (Iwate).

128. *Xyleborus saxeseni* RATZEBURG (Saxes-kikuimusi).

Forstins. I (1837), p. 167; MURAYAMA, Tenthredo, 1, 2 (1936), p. 135.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Kayama (1♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954); 〔TH〕 Fukushima pref.: Onozawa, Egawa vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 17 VII, 1950), Kuromori, Ohta vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 17 IV, 1949).

Trees attacked: *Chamaecyparis obtusa* (Kayama).

129. *Xyleborus schaufussi* BLANDFORD (Shaufus-kikuimushi).

Trans. Ent. London (1894), p. 117.

Spec. exam.: 〔TH〕 Fukushima pref.: Mt. Tashiro, Tateiwa vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 9 VI, 1948); 〔NS〕 Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Mt. Tashiro).

130. *Xyleborus seiryorensis* MURAYAMA (Seiryori-kikuimushi).

Jour. Chosen Nat. Hist. Soc. 11 (1930), p. 21.

Spec. exam.: 〔NS〕 Tochigi pref.: Nikkō (1♀, MURAYAMA, 17 VI, 1949); 〔TK〕 Tōkyō pref.: Hachijō isl. (3♀♀, K. UMEYA, 6-7 VI, 1951); 〔TH〕 Mt. Senakaaburi, Mito vill. (3♀♀, Y. KUROSAWA, 4 V, 1950).

Trees attacked: Unknown.

131. *Xyleborus semiopacus* EICHHOFF (Kyōto-kikuimushi).

Rat. Tom (1879), p. 330; Blandford, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 107.

Habitat in the region: 〔NS〕 Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

132. *Xyleborus seriatus* BLANDFORD (Hannosuji-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 111.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Norimasa (2♀♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954), Wakatochi (51♀♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Kayama (2♀♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Miya (11♀♀, MURAYAMA, 10 VI, 1954), Nagatani (51♀♀, MU-

RAYAMA, 11 VI, 1954), Mt. Dainichi (25♀♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Ogamigō (3♀♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Karuoka pass (5♀♀, MURAYAMA, 13 VI, 1954), Funabara forest (8♀♀, K. YAZAWA, VI～IX, 1954), Gumma pref.: Kusatsu (1♀, M. KABE, 9 X, 1951, 4♀♀, do. 13 VII, 1951), Mt. Manza (10♀♀, M. KABE, 30 IX, 1930, 11♀♀, M. KABE, 4 VII, 1954), Azuma mine (5♀♀, M. KABE, 12 X, 1953), Mt. Akagi (1♂, 3♀♀, M. KABE, 7 X, 1953), Takaragawa (4♀♀, M. KABE, 13 V, 1950), Tochigi pref.: Nikkō (194♀♀, MURAYAMA, 16 VI, 1948, 1♀, M. KABE, 12 V, 1951); [TK] Aichi pref.: Kasugai City (1♀, T. YONEYAMA, 28 VI, 1954), Ibaragi pref.: Mt. Tsukuba (17♀♀, MURAYAMA, 29 VIII, 1953); [TH] Fukushima pref.: Hizumari (3♀♀, Y. KUROSAWA, 8 V, 1949).

Miyanoshita, Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked : *Tsuga diversifolia* (Azuma mine), *Larix leptolepis* (Kusatsu), *Pinus thunbergii* (Kasugai) *Pinus parviflora* (Nagatani), *Cryptomeria japonica* (Nikkō), *Chamaecyparis obtusa* (Norimasa, Wakatochi, Kayama, Miya, Mt. Dainichi, Karuoka pass), *Chamaecyparis pisifera* (Wakatochi), *Thuja standishii* (Miya, Nagatani), *Carpinus tschonoskii* (Mt. Tsukuba), *Betula ermani* (Manza), *Alnus japonica* (Mt. Akagi), *Fagus crenata* (Nagatani, Karuoka pass, Funabara, Mt. Manza), *Quercus* sp. (Nagatani, Mt. Dainichi, Ogamigō, Takaragawa, Nikko), *Prunus grayana* (Nagatani), *Magnolia obovata* (Karuoka pass), *Aesculus turbinata* (Nagatani, Mt. Dainichi), *Tilia japonica* (Nagatani), *Kalopanax septenlobus* (Nagatani).

A male form of this species has been obtained on Mt. Akagi. The description of this male will be given in another thesis.

133. *Xyleborus sobrinus* EICHHOFF (Ohchō-kikuimushi).

Scol. Jap. (1875), p. 202; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 115.

Habitat in the region : [NS] Chūzenji (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked : Unknown.

134. *Xyleborus takinoyensis* MURAYAMA (Takinoya-kikuimushi).

Rep. P. B .B. Cont.[1] (1953), p. 109.

Spec. exam.: [TH] Fukushima pref.: Wakamatsu City (1♀, Y. KUROSAWA, 5

1) MURAYAMA, J., Studies in the Pine Bark Beetle Control (1953), Tōkyō.

VIII, 1949), Kuromori, Ohta vill. (1♀, Y. KUROSAWA, 29 V, 1949).

Trees attacked: Unknown.

135. *Xyleborus tsukubanensis* MURAYAMA n. (Tsukubaneyama-kikuimushi).

Spec.exam.: [TK] Ibaragi pref.: Mt. Tsukuba (1♀, MURAYAMA, 20 VIII, 1953).

Trees attacked: *Quercus acuta* (Mt. Tsukuba).

The exact description of this new species is given in the last part of this thesis.

136. *Xyleborus validus* EICHHOFF (Todomatsu-ohkikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. XVIII (1875), p. 202; BLANDFORD, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 108; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 13.

Spec. exam.: [NS] Gifu pref.: Norimasa (14♀♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954), Wakatochi (3♀♀, MURAYAMA, 9 VI, 1954), Nagatani (101♀♀, MURAYAMA, 11 VI, 1954), Miya (1♀, MURAYAMA, 10 VI, 1954), Arabuchi, Shōkawa vill. (7♀♀, MURAYAMA, 13 VI, 1954), Ogamigō (5♀♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Karuoka pass (28♀♀, MURAYAMA, 13 VI, 1954), Funabara, (15♀♀, K. YAZAWA, VI-IX, 1954), Gumma pref.: Ishizu, Tsumagoi vill. (5♀♀, M. KABE, 4 IV, 1954), Shiman, Sawada vill. (4♀♀, M. KABE, 5 IV, 1954), Takaragawa, Ikeda vill. (4♀♀, M. KABE, 26 V, 1950), Hōshi, Niiharu vill. (1♀, M. KABE, 17 IV, 1954): [TK] Aichi pref.: Kasugai City (3♀♀, T. YONEYAMA, 28 VI, 1954), Shizuoka pref.: Keda (6♀♀, K. KOJIMA, 11 V, 1950); Tōkyō pref.: Fuchū (1♀, K. UMEYA, 16 X, 1948), Miyake isl. (1♀, K. UMEYA, 18 VII, 1953), Asakawa vill. (1♀, K. UMEYA, 26 V, 1950); [TH] Fukushima pref.: Senakaaburi (2♀♀, Y. KUROSAWA, 14 V, 1950), Suimon-ohmaki (2♀♀, Y. KUROSAWA, 20 V, 1948), Yamagata pref.: Naderayama, near Yonezawa (1♀, Y. KUROSAWA, 23 V, 1943)..

Kokubunji & Kumanotaira (E. GALLOIS, after NIIJIMA), Miyanoshita & Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Pinus parviflora* (Nagatani), *pinus thunbergii* (Miyake isl., Kasugai), *Thuja standishii* (Nagatani)., *Cryptomeria japonica* (Keda), *Chamaecyparis obtusa* (Norimasa, Kayama, Wakatochi, Karuoka pass, Keda), *Thujopsis dolabrata* (Karuoka pass), *Fagus crenata* (Nagatani, Ogamigo, Karuoka pass, Funabara, Takaragawa, Kumanotaira), *Quercus crispula* (Nagatani), *Zelkowa serrata* (Ishizu), *Eupetalaea polyandra* (Hōshi), *Magnolia obovata* (Karuoka pass, Shiman), *Acer pycnanthum* (Miya), *Aesculus turbi-*

nata (Nagatani, Ogamigō, Arabuchi), *Tilia japonica* (Nagatani), *Acanthopanax sciadophylloides* (Ogamigō).

This species is most widely distributed and omnivorous beetle through Japan.

137. *Xyleborus vicarius* EICHHOFF (Nitari-ohkikuimushi).

Ann. Soc. Ent. Belg. (1875), p. 203.

Spec. exam.: [TH] Fukushima pref.: Onozawa (1♀, Y. KUROSAWA, 17 VI, 1950), Wakamatsu City (1♀, Y. KUROSAWA, 16 VIII, 1948).

Trees attacked: Unknown.

Genus *Tosaxyleborus* MURAYAMA

Trans. Shikoku Ent. Soc. 1, 4 (1950), p. 49.

138. *Tosaxyleborus pallidipennis* MURAYAMA (Usukiiro-kikuimushi).

Trans. Shikoku Ent. Soc. I, 4 (1950), p. 49; Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 3 (1952), p. 20.

Spec. exam.: [TK] Shizuoka pref.: Ganshō (3♀♀, MURAYAMA, 5 VIII, 1951).

Trees attacked: *Albizzia juriblisshin* (Ganshō).

Genus *Ernoporus* THOMSON

Scand. Col. VII (1805), p. 360.

139. *Ernporus shimanensis* MURAYAMA (Shimane-kokikuimushi).

Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. IV (1953), p. 36.

Spec. exam.: [TH] Fukushima pref.: Wakamatsu City (1 ex., Y. KUROSAWA, 11 VII, 1949).

Trees attacked: Unknown.

Genus *Scolytoplatypus* SCHAUFUSS

Tijds. Ent. XXXIV (1891), p. 31.

140. *Scolytoplatypus daimio* BLANDFORD (Daimio-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1893), p. 433.

Spec. exam.: [NS] Gifu pref.: Funabara (3♂♂, 3♀♀, K. YAZAWA, VI-IX, 1954), Gumma pref.: Mt. Manza (1♂, 1♀, M. KABE, 6 VII, 1954), Nikkō (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Funabara), *Alnus hirsuta sibirica* (Manza).

141. *Scolytoplatypus mikado* BLANDFORD (Mikado-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1893), p. 437; HAGEDORN, Bull. Mus. d'Hiat.-nat. Paris (1904), p. 122; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 15, ibid. (1913), p. 5.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Norimasa (2♀♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954), Mt. Dainichi (2♂♂, 1♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Funabara (10♂♂, 8♀♀, K. YAZAWA, VI-IX 1954), Ogamigō (1♂, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Yamanashi pref.: Masutomi (1♂, T. ADACHI, 10 VI, 1943); 〔TK〕 Sizuoka pref.: Mitake (1♀, UC et OK. 1 VI,1917), Mt. Amagi (1♀, K. KUSAMA, 15 VI, 1953), Tōkyō pref.: Idzu-ōshima (1♀, KONISHI et UMEYA, 24 V, 1949), Hachijō isl. (1♂, K. UMEYA, 5 VIII, 1950); 〔TH〕 Fukushima pref.: Onozawa (1♀, Y. KUROSAWA, 17 VI, 1950).

Ôyama & Nikko (G. LEWIS, after BLANDFORD), Nippon moyen (1♂, 1♀, HARMAND, after HAGEDORN); Kumanotaira (E. GALLOIS, after NIIJIMA).

Trees attacked: *Podocarpus macrophylla* (Izu-ōshima), *Chamaecyparis obtusa* (Mt. Dainichi), *Phyllostachys heterocycla* (Meguro), *Fagus crenata* (Funabara), *Quercus* sp. (Ogamigō), *Malus sieboldii* (Kumanotaira), *Acer* sp. (Norimasa).

142. *Scolytoplatypus muticus* HAGEDORN (Harmand-kikuimushi).

Bull. Mus.d'Hist.-nat. Paris, n. 3 (1904), p.124.

Habitat in the region: Nippon moyen (1♂, 2♀♀, J. HARMAND, 1890, 1901, after HAGEDORN).

Trees attacked: Unknown.

No further specimen has been taken.

143. *Scolytoplatypus shogun* BLANDFORD (Shōgun-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 126; HAGEDORN, Bull. Mus. d'Hist.-nat. Paris (1904), p. 122; NIIJIMA. Jour. Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ. (1909), p. 169; MURAYAMA, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 137.

Spec. exam.: 〔NS〕 Nagano pref.: Kamikōchi (TAKEUCHI, 9 VI, 1929), Gifu pref.: Funabara (5♂♂, 10♀♀, K. YAZAWA, VI-IX, 1954), Tochigi pref.: Nikkō (Hiro. YUASA, 23 VI, 1925).

Nikkō (SHIRAI, after NIIJIMA), Nippon moyen (1♀, J. HARMAND, after HAGEDORN).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Funabara).

144. *Scolytoplatypus siomio* BLANDFORD (Siomio-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1893), p. 436.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Nagatani (1♂, MURAYAMA, 11 VI, 1954), Nikkō & Sendai (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Nagatani).

145. *Scolytoplatypus tycon* BLANDFORD (Tycon-kikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1893), p. 432; HAGEDORN, Bull. Mus. d'Hist.-nat. Paris (1904), p. 122.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Norimasa (1♂, 1♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954), Miya (4♂♂, 4♀♀, MURAYAMA, 10 VI, 1954), Mt. Dainichi (1♂, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Ogamigō (1♂, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Funabara (1♀, K. YAZAWA, VI～IX, 1954), Gumma pref.: Hōshi (1♀, M. KABE, 17 IV, 1954), Yamanashi pref.: Masutomi (1♀, T. ADACHI, 10 VI, 1943), Tochigi pref.: Nikkō (24 exx., MURAYAMA, 12 VI, 1949); 〔TK〕 Gifu City (?), (1♂, 1♀, M. ARITA, 1953), Shizuoka pref.: Mt. Amagi (1♂, K. KUSAMA, 15 VI, 1953); 〔TH〕 Fukushima pref.: Yunohana (1♀, Y. KUROSAWA, 7 V, 1949), Mt. Tashiro (2♀♀, Y. KUROSAWA, 9 VII, 1949).

Nippon moyen (3♂♂, HARMAND, after HAGEDORN), Nikko & Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Mt. Dainichi, Ogamigō, Funabara), *Zelkowa serrata* (Hōchi), *Acer pycnanthum* (Miya), *Aesculus turbinata* (Norimasa), *Quercus* sp. (Nikkō).

FAMILY PLATYPODIDAE

Genus *Platypus* HERBST

Natursyst. Ins. V (1793), pp. 123, 129.

146. *Platypus calamus* BLANDFORD (Yoshibue-nagakikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 137.

Spec. exam.: 〔TH〕 Fukushima pref.: Hizumari (1♂, Y. KUROSAWA, 9 VII, 1948), Miyanoshita & Oshima (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

147. *Platypus hamatus* BLANDFORD (Kagi-nagakikuimushi).

Trans. Ent Soc. London (1894), p. 138.

Habitat in the region: 〔TK〕 Miyanoshita (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: Unknown.

148. *Platypus lewisi* BLANDFORD (Lewis-nagakikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 134; MURAYAMA, Jour. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ. XXXV, 3 (1934), p. 13, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 139.

Spec. exam.: 〔NS〕 Nagano pref.: Kuzu, Taira vill. (1 ex., TAKEUCHI, 3 VIII, 1914); 〔TH〕 Fukushima pref.: Fuju, Arase vill. (1♂, Y. KUROSAWA, 9 V, 1948), Yunohana (1♂, Y. KUROSAWA, 7 VII, 1948), Yamagata pref.: Atsumi town (1♂, K. SAITO, without date), Iwate pref.: Karumai (1 ex., OGASAWARA, 15 VII, 1920).

〔TK〕 Miyanoshita, Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Quercus mongolica grosseserrata* (Atsumi).

149. *Platypus modestus* BLANDFORD (Chūgata-nagakikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 133; MURAYAMA, Jour. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ. XIX, 5 (1928), p. 283, ibid. XXX, 4 (1931), p. 195, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 139; NIIJIMA, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 15.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Norimasa (1♀, MURAYAMA, 8 VI, 1954), Funabara forest (2♂♂, K. YAZAWA, VI~IX. 1954), Gumma pref.: Azuma mine (3 exx., M. KABE, 3 X, 1953), Saitama pref.: Chichibu (T. KOJIMA), Tochigi pref.: Nikkō (14♂♂, 16♀♀, E. GALLOIS, 16 VII, 1915, 20 IV, 1916, 2 ♂♂, M. YANO, 31 VIII, 1927).

Kumanotaira (E. GALLOIS, after NIIJIMA), Nikkō, Shimizu tōge (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Cercidiphylum japonicum* (Norimasa), *Fagus crenata* (Funabara), *Quercus mongolica grosseserrata* (Azuma mine), *Aesculus turbinata* (Kumanotaira).

150. *Platypus severini* BLANDFORD (Shinano-nagakikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 136; MURAYAMA, Jour. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ. XIX, 5 (1928), p. 283, ibid. XXXV, 3 (1934), p. 134.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Funabara forest (9♂♂, 1♀, K. YAZAWA, VI~IX, 1954), Nagano pref.: Mt. Shirouma (1♂, T. NIIMURA, 6 VI, 1940), Gumma

pref.: Mt. Tanigawa, (1♀, M. KABE, 24 VI, 1950), Tochigi pref.: Chuzenji, Nikkō (17♂♂, 1♀, 2 exx., E. GALLOIS, 31 VI, 1914-7 VIII, 1916, 1 ex., L. GRESSITT, 6 VII, 1930); 〔TK〕 Tōkyō City (1♀, E. GALLOIS, 12 V, 1914); Nikko (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Fagus crenata* (Mt. Tanigawa, Funabara).

Genus *Crossotarsus* CHAPUIS

Monogr. Platyp. (1865), pp. 23-24.

151. *Crossotarsus niponicus* BLANDFORD (Yachidamono-nagakikuimushi).

Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 130; MURAYAMA, Jour. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ. XIX, 5 (1928), p. 287, ibid. XXX, 4 (1931), p. 199.

Spec. exam.: 〔NS〕 Gifu pref.: Mt. Dainichi (5♂♂, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Ogamigō (11♂♂, 6♀♀, MURAYAMA, 12 VI, 1954), Nagatani (1♀, MURAYAMA, 11 VI, 1954), Funabara forest (7♂♂, 2♀♀, K. YAZAWA, VI～IX, 1954), Nagano pref.: Mt. Shirouma (1♂, T. NIIMURA, 6 VII, 1940), Gumma pref.: Mt. Shiman (1♂, 1♀, M. KABE, 5 IV, 1954), Hōshi-Mikunitōge (1♂, Y. KUSAMA, 6 VI, 1953), Takaragawa (2♂♂, 1♀, M. KABE, 24 V, 1950), Mt. Tanigawa (5♂♂, 4♀♀, M. KABE, 24 V, 1950), Tochigi pref.: Nikkō (6♂♂, E. GALLOIS, 16 VI, 1916, 1♂, J. E. A. LEWIS, 16 VII, 1929, 1♂, Hiro. YUASA, 24 VIII, 1925, 1♀, MURAYAMA, 12 VI, 1949); 〔TK〕 Mt. Amagi (1♂, 1♀, K. KUSAMA, 15, 16 VI, 1953), Tōkyō City (1♂, MURAYAMA, 22 VI, 1949); 〔HR〕 Toyama pref.: Kurobe valley (3♂♂, 1♀, 2 exx., MURAYAMA, 14 VI, 1954); 〔TH〕 Fukushima pref.: Yunohama (1♀, Y. KUROSAWA, 19 VI, 1947).

Nikko, Miyanoshita, Kiga (G. LEWIS, after BLANDFORD).

Trees attacked: *Pterocarya rhoifolia* (Ogamigō), *Fagus crenata* (Ogamigō, Nikko, Mt. Dainichi, Takaragawa, Kurobe valley, Funabara), *Quercus* sp. (Nikkō, Ogamigō), *Aesculus turbinata* (Ogamigō).

152. *Crossotarsus quercivorus* MURAYAMA (Kashino-nagakikuimushi).

Jour. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ. XV, 4 (1925), p. 229, ibid. XIX, 5 (1928), p. 287.

Spec. exam.: 〔HR〕 Niigata pref.: Higashikubiki (1♀, M. YANO); 〔TH〕 Yamagata pref.: (1♂, 1♀, K. SAITO, without date).

Teees attacked: *Quercus mongolica grosseserrata* (Atsumi).

II. On Some New Species

1. *Phloeosinus gifensis* n. sp.

Oblong-oval, piceous or reddish black, with elytra reddish brown, underside and legs brown, antennae testaceous. Head with front slightly convex, rugose with irregular compact punctation, pubescent, with a weak transverse impression over mouth, upper part with slight longitudinal median shining line. Pronotum transverse, base bisinuate, with basal angles rounded rectangular, sides rounded and strongly contracted towards apex, surface convex, without central elevation, median smooth line almost invisible in female, dense with strong punctures and pubescence, not asperate. Scutellum small, round, piceous. Elytra wider than pronotum and twice as long as broad, with basal borders rounded, everted a little at sides; sides straight to 2/3 of length, posteriorly rounded towards apex; surface convex, gradually declivous behind middle, with deep rows of large round close punctures which dilated behind, interstices without tubercles nor setae excepting lateral border where a row of minute tubercles in male; declivity convex, rather abrupt, rows of punctures dilated, interstices convex, suture and the first interstice elevated throughout, other short and forming a small depression on each side of suture, apical border with weak setae.

Body: 1.97×0.86mm. (Holotype). The other specimens, 1.90–2.06mm. in length.

Habitat: Naka town, Gifu pref., (2♂♂, 3♀♀, M. ARITA leg., VI, 1951).

Trees sttacked: *Chamaecyparis oblusa* (Naka).

Type in the writer's collection.

This species resembles *Ph. seriatus* BL.[1] But the body is small, the elytra without setae nor tubercles excepting the hind part of borders of declivity. The second interstice is not depressed but short end with compared the outer ones.

2. *Phloeosinus sannohensis* n. sp.

Oblong-oval, piceous or reddish black, with elytra reddish brown, underside and legs dark brown. Head with front slightly concave in middle where punctation minute and compact, a median carina distinct, anteriorly with long pubescence, rugosely covered

* Some new species from the southern half of Japan are also here described for the convenience of preparing distribution table.

1) Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 72.

with rather large round punctures around the depression, antennae fuscous. Pronotum transverse, with base bisinuate and bordered laterally, basal angles rounded rectangular when seen from above, sides slightly rounded in basal half, anteriorly strongly contracted towards apex, surface convex, densly covered with large round punctures, scantily with short gray hairs, with shining median longitudinal line. Scutellum minute, rugose, piceous black, not pubescent. Elytra scarcely wider than pronotum and more than twice as long as broad, basal margins strongly rounded and everted to each other, minutely crenate, sides slightly contracted behind the bases, then broadened and rounded towards apex; surface convex, declivous uniformly behind the middle, with deep furrow of punctures, interstices convex, rugose with tubercles near bases, with a row of erect setae transformed into scales from the middle of elytral length, second interstice only having two rows of setae near the base and in middle, impressed on the declivity; declivity rather perpendicular, not impressed, suture narrowed towards apex, second interstice narrowed, impressed in middle and elevated, widened near apex, third slightly impressed from behind middle and curved externally, the others short, fourth combined with sixth and forming a tiny depression near apex, all the interstices with invisibly fine tubercles on declivity.

Body: 1.84–1.88×0.73–0.84mm.

Habitat: Sannohe, Aomori pref. (2♂♂, M. KABE, 9 IV, 1952).

Trees attacked: *Cryptomeria japonica* (Sannohe).

Type in the collection of Murayama.

This speciesis allied to *Ph. minutus* BL.[1] But the new species is larger. The front has a weak depression, prothorax with rectangular basal angles and median elevation, the elytra with basal margins strongly rounded, sides and interstices recurved. These characteristics differentiate it easily form the latter species. Two males were caught by M. KABE at Sannohe, north of Honshu.

3. *Xyloterus* (*Dendrotrypum*)[2] *dainichiensis* n. sp.

Fem.: Oblong, reddish brown with elytra darker, shining, with long curved setae, setae transformed into thick yellow ones behind the middle part of elytra. Head globular, piceous, with front transversely depressed anteriorly, in middle of which a

1) Blandford, Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 21.

2) K. Schedl, Mitt. Forstl. Bundes-Vers. Anst. Mariabrunn, XLVII (1954), p. 76.

longitudinal elevated line, ciliate over mouth, lateral and posterior areas with shallow piligerous punctures, hairs long and curved; vertex convex with minute transverse rugosity combining the hind areas of upper divisions of eyes, hind area of vertex with many, compactly longitudinally arranged wrinkles; antennae with club large, oval and not acuminate, pubescent. Pronotum transverse, base slightly bisinuate, finely bordered. basal angles obtusely rounded, widest at base, slightly narrowed anteriorly, rounded gradually, apex with four small scaly tubercles; upper surface convex, highest at 1/3 of length from base, in front of which asperate tubercles, behind the summit the tubercles finer, hairs scantily. Scutellum large, triangular, hind angle rounded, piceous, convex, pubescent. Elytra narrower than pronotum, 1.6 times as longer than wide, base truncate, basal angles rounded rectangular, sides subparallel to 4/5 of length. where slightly wider, descending, and obtusely rounded to apex; surface, shining, cylindrical, with irregular rows of fine but distinct punctures, interstices flat, with irregular piligerous punctures, not readily distinguishable from those of striae; declivity rather steep, convex, not shining, with fine punctures and minute tubercles densely set, no striate punctures, setae dense, yellowish, recurved, intercrossing with those of both sides, forming several irregular longitudinal series. Underside with legs testaceous brown, almost impunctate, with yellowish pubescence.

Body : 3.45×1.38mm.

Habitat : Mt. Dainichi, Gifu pref. (1♀, J. MURAYAMA, 12 VI, 1954).

Trees attacked : *Aesculus turbinata* (Dainichi).

Type in the writer's collection.

This species is closely allied to *X. aceris* NIIJ.[1] However, in the new species, the body is brown, the region between the eyes not elevated. The pronotum is wider than long, with four prominent tubercles on the anterior border, the surface of elytra not forming distinct rows of punctures and quite irregular; here the setae are stout and curved forming somewhat intercrossing lines.

4. *Dryocoetes norimasanus* n. sp.

Oblong, black, polished, with scanty hairs, underside and legs reddish brown. Head with front convex, slightly carinate, coarsely with tubercles and punctures, ciliate over mouth. Pronotum a little longer than wide, truncate at base, with basal

1) Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 4.

angles obtuse, sides invisibly narrowed at a short distance from base, and strongly anteriorly continuous to the round anterior border, which is not tuberculate; surface uniformly convex, asperate, asperity finer behind, punctured near base, with scattered hairs. Scutellum small, round, convex, shining. Elytra wider than pronotum, about one half longer than broad, truncate at base with humeral angles rounded, humeral callosities slightly elevated, sides a little narrowed in middle, behind which slightly widened and rather abruptly flexed with round apex; surface cylindrical, gently elevated behind and rather steeply declivous in posterior 4/5 of length, with rows of deep, large punctures, which wider towards declivity, interstices broad, alternately elevated and with one or two rows of piligeous punctures, which is very smaller than those in the principal rows; declivity rather flat, shining, rows of punctures wide, those interstices minute, piligerous, first interstice elevated throughout, the second depressed, third, fourth and sixth conjoined in middle, behind which a nodose elevation of red colour.

Body : 3.06×1.14mm.

Habitat : Norimasa, Gifu pref. (2 exx., J. MURAYAMA leg, 8 VI, 1954).

Trees attacked : *Abies firma* (Norimasa).

Type in the writer's collection.

Two examples were collected. This species is allied fo *D. affinis* BL.[1] but in the new species the frontal carina is very weak, the pronotum with sides almost straight before the base, anterior margin without tubercles. The elytra are one and half times longer than wide, contracted in the middle and broadened behind; the punctures on the surface are strong, alternate interstices with one or two rows of minute punctures. The declivity has a pair of nodose elevations behind the conjunction of the third, fourth and sixth interstices. These characteristics easily distinguish it from *D. affinis*. From *D. abietinus* KONO et TAMANUKI,[2] it differs in having a longer pronotum which widenes at the base, shorter elytra and broad interstices with one or two rows of punctures alternately.

5. *Xyleborus ashuensis* n. sp.

Fem.: Oblong, cylindrical, piceous black, shining, with scanty upright setae. Head globular, with front nearly flat, minutely reticulate, scantily punctured and pubescent,

1) Trans. Ent. Soc. London (1894), p. 93.

2) Ins. Mats. XIII, 2/3 (1939), p. 90.

with a short median longitudinal elevation. ciliate over mouth, eyes large, convex, black. Pronotum longer than broad, widest before middle, base truncate, basal angles rounded, sides almost parallel from base to middle, slightly widened and rounded anteriorly, anterior border strongly rounded; surface minutely reticulate, gibbous, highest in middle, anteriorly with strong concentrical asperities, posterior part matt, with fine and shallow punctures. Scutellum small, triangular, black, shining. Elytra narrower than the widest part of pronotum, nearly twice as long as broad, base truncate, humeral angles rounded rectangular, humeral callosities indistinct, sides parallel to 3/4 of length, then rounded to apex, where slightly and obtusely carinate near suture only; surface cylindrical, with regular distinct rows of small punctures, interetices not flat, with single row of few minute punctures, each puncture with a yellow erect seta, setae longer posteriorly, first interstice with a row of minute tubercles in the posterior half, continuing to the declivity; declivity rather abrupt, not impressed, two rows of punctures near suture deep and wide, the first interstice somewhat elevated and broad with a row of minute pointed tubercles, others flat, with almost invisible minute tubercles, apical border carinate, carina short and obtuse.

Body: 2.25×0.73-0.80mm.

Habitat: Ashū, Kyōto pref. (1♀, J. MURAYAMA leg., 21 VI, 1953).

Trees attacked: *Castanea crenata* (Ashū).

Type in the writer's collection.

This characteristic single specimen resemble *X. saxeseni* RATZ.[1] but the second interstice on declivity is not depressed, where the tubercles are minute, invisible. It differs from *X. kraunhiae* NIIJ.[2] in having elytra with rows of distinct punctures.

6. *Xyleborus nameranus* n. sp.

Fem.: Elongate, cylindrical, piceous black, shining, with rather stout setae. Head globular, finely reticulate with front almost flat, scantily punctured and pubescent, with a distinct median longitudinal elevation which continues to near vertex, scantily ciliate over mouth, eyes large, convex, black, anteriorly deeply emarginate. Pronotum as broad as long, with nearly truncate base, with basal angles obtuse. sides almost parallel from base to apex, narrowed and strongly rounded to apex; surface with an

1) Forstins. (1839), p. 167.

2) Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. (1910), p. 14.

obtuse transverse elevation in middle, anterior half declined and asperate rather strongly and concentrically, posterior half polished, with somewhat minute rugosity and deep punctures of a median size, with almost invisible smooth median line. Scutellum small, triangular, piceous, shining, ciliate along anterior border. Elytra as wide as pronotum, one and half times as long as broad, base truncate, slightly obtusely elevated, ciliate, humeral angles rounded rectangular, humeral callosities distinct, sides parallel to 3/4 of length, then rounded to apex where carinate obtusely; surface convex, slightly depressed behind basal elevation, then elevated again, after which gradually and obliquely declined to apex, with regular rows of rather small, deep, and round punctures which are provided with short erect setae respectively, the rows not impressed, interstices flat, with a series of very fine punctures, each puncture planted with a long erect seta, in the apical half the punctures change into tubercles and the setae, in the stout scaly ones; declivity without distinct upper boundary, here punctures of principal rows larger, second and third interstices near suture depressed a little in a short distance and elevated near apex.

Body: 1.94×0.78mm.

Habitat: Mt. Namera, Yamaguchi pref. (3♀♀, J. MURAYAMA leg., 24 VII, 1954).

Trees attacked: *Quercus acuta* (Namera), *Quercus myrsinaefolia* (Namera).

Type in the writer's collection.

This species is somewhat allied to *X. izuensis* m.,[1] but in the new species the body is piceous black, polished, with the pronotum strongly asperate in the anterior half and distinctly punctate on the posterior half of surface. The elytra are convex gradually from behind the bases to apex, where there is no acute carinae nor ridges of inferior border, the elytral surface being provided with a series of tubercles and erect scaly setae in posterior half. These characteristics clearly distinguish this species from other allied species in Japan.

7. *Xyleborus tsukubanus* n. sp.

Fem.: Elongate, cylindrical, dull, yellowish brown with elytra darker, antennae and legs testaceous. Head globular, finely reticulate, front nearly flat, scantily punctured and pubescent, with an indistinct median longitudinal elevation, ciliate over mouth, eyes large, black, deeply emarginate in the middle of anterior border. Pronotum

1) Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. no. 3 (1952,) p. 16.

as broad as long, with nearly truncate base, with basal angles obtuse, sides slightly rounded in basal half and strongly rounded and narrowed to apex; surface with obtuse transverse elevation in middle, anterior half asperate concentrically, posterior half not polished, finely reticulate and punctate, punctures rather large but shallow, each with a fine short pubescence, with an indistinct median line. Scutellum minute, round, brown, pubescent. Elytra as wide as pronotum and nearly more than one and half as long again, nearly truncate at bases, humeral angles rounded rectangular, humeral callosities indistinct, sides parallel to 3/4 of length, then rounded to apex, without sharp carina; surface convex, cylindrical to middle where slightly depressed, then elevated and obliquely declivous to apex, with rows of large round but shallow punctures, piligerous shortly, the rows of punctures not impressed, interstices not elevated, with a series of pubescent fine punctures, pubescence here fine, recurved and longer than those in the principal rows, the two interstices near suture with a row of small tubercles respectively, begining from the middle of elytral length, the others in the posterior thirds only; declivity almost perpendicular, not impressed, the first two rows of punctures deep and wide and outcurved, the first three interstices wide, elevated, with a series of minute tubercles respectively, the others flat, with large pointed tubercles, the inferior margin neither carinate nor inflexed, with pointed tubercles, each tubercle with a very short seta.

Body : 1.8×0.67mm.

Habitat : Mt. Tsukuba, Ibaragi pref. (1♀, J. MURAYAMA leg., 29 VIII, 1953).

Trees attacked : *Quercus acuta* (Tsukuba).

Type in the writer's collection.

This species resembled *X. izuensis* m.[1], however, in the new species the body slender, pronotum with almost truncate base, not elevated and narrowed apex, elytra depressed in middle with nearly truncate base, its apex without sharp carina, and provided with small but sharp, pointed tubercles. It differs from *X. sobrinus*[2] EICHH. in having weak shallow punctures on the posterior half of pronotum, with elytra slightly depressed in the middle and nearly perpendicular declivity where the rows of punctures strongly depressed.

1) Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. no.3 (1952), p. 10.

2) Scol. Jap. (1875), p.202.

(III)

Table II. Distribution Table for the Scolytidae of Japan

(Revision and supplement to the table published previously (1953))

Family / Subfamily / Species	KY	SH	CK	TK	HR	NS	TH	HO	Remarks
Family IPIDAE — *Scolytinae*									
1. *Scolytus aratus* STROHMEYER				○				○	Siberia
2. *Scolytus betulae* NIIJIMA								○	
3. *Scolytus chikisanii* NIIJIMA								○	
4. *Scolytus claviger* BLANDFORD	○			○				○	Korea, Siberia
5. *Scolytus curviventralis* NIIJIMA							○	○	Manchuria
6. *Scolytus dahuricus* CHAPUIS				○				○	Saghalien, Dauria
7. *Scolytus esuriens* BLANDFORD				○		○	○	○	Manchuria, Siberia
8. *Scolytus frontalis* BLANDFORD	○	○	○	○		○	○	○	
9. *Scolytus japonicus* CHAPUIS	○			○				○	Korea, Manchuria
10. *Scolytus ratzeburgi* JANSON								○	Manchuria, Siberia, Saghalien, Europe, Coucasus
Hylesininae									
11. *Hylastinus alni* (NIIJIMA)						○		○	Siberia
12. *Hylastes ambiguus* BLANDFORD				○					
13. *Hylastes attenuatus* ERICHSON			○			○			Manchuria, Siberia, Europe
14. *Hylastes cunicularius* ERICHSON								○	Europe, Saghalien, Siberia
15. *Hylastes parallelus* CHAPUIS	○	○	○	○	○	○	○		Formosa
16. *Hylastes plumbeus* BLANDFORD	○	○	○		○	○			Europe, Formosa, Korea
17. *Hylurgops glabratus* (ZETTERSTEDT)			○	○		○			Siberia, N.-America Saghalien, Europe, Korea, Manchuria, Formosa, China
18. *Hylurgops interstitialis* (CHAPUIS)	○	○	○	○		○			Manchria, Formosa
19. *Hylurgops longipillus* REITTER								○	Saghalien, Siberia

District : KY Kyūshū, SH ShikoKu, KC Kinkichūgoku, TK Tōkaikwantō, HK Hokuriku, NS Nakasen, TH Tōhoku, HO Hokkaidō.

Species									Distribution
20. *Hylurgops niponicus* MURAYAMA						○			
21. *Hylugops palliatus* (GYLLENHAL)								○	Korea, Europe, Siberia, N.-America, Saghalien, Manchuria
22. *Hylurgus ligniperda* FABRICIUS			○	○	○	○	○		Caucasus, Europe
23. *Hylesinus cingulatus* BLANDFORD								○	Manchuria
24. *Hylesinus costatus* BLANDFORD			○			○		○	
25. *Hylesinus elatus* NIIJIMA						○		○	
26. *Hylesinus laticollis* BLANDFORD						○		○	
27. *Hylesinus nobilis* BLANDFORD								○	Honshu
28. *Hylesinus scutulatus* BLANDFORD	○			○		○	○		Korea
29. *Hylesinus tristis* BLANDFORD	○	○						○	Korea
30. *Hyorrhynchus lewisi* BLANDFORD		○		○		○	○	○	Formosa
31. *Hyorrhynchus niijimai* EGGERS								○	
32. *Pseudohyorrhynchus wadai* MURAYAMA		○							
33. *Kissophagus liliae* NIIJIMA								○	
34. *Myelophilus brevipilosus* EGGERS						○			China
35. *Myelophilus minor* HARTIG	○	○	○	○	○	○			Manchuria, Siberia, Europe, Formosa, China, Korea
36. *Myelophilus piniperda* LINNAEUS	○	○	○	○	○	○	○	○	Europe, N-America, China, Siberia, Formosa, Korea, Manchuria
37. *Phloeosinus dubius* BLANDFORD						○			
38. *Phloeosinus gifuensis* MURAYAMA				○					
39. *Phloeosinus lewisi* CHAPUIS		○	○	○	○	○	○	○	Formosa
40. *Phloeosinus minutus* BLANDFORD	○			○		○	○	○	
41. *Phloeosinus perlatus* CHAPUIS	○	○	○	○		○	○	○	Korea, Formosa
42. *Phloeosinus pulchellus* BLANDFORD		○		○		○			
43. *Phloeosinus rudis* BLANDFORD	○		○	○		○	○		
44. *Phloeosinus sannohensis* MURAYAMA							○		
45. *Phloeosinus seriatus* BLANDFORD	○	○	○						
46. *Sphaerotrypes carpini* EGGERS								○	
47. *Sphaerotrypes controversae* MURAYAMA		○							
48. *Sphaerotrypes pila* BLANDFORD	○	○		○			○		Korea, Formosa
49. *Sueus sphaerotrypoides* MURAYAMA	○	○	○	○					

Species									Distribution
50. *Dendroctonus micans* (KUGELAN)								○	Saghalien, Siberia, Europe

Cryphalinae

Species									Distribution
51. *Cryphalus abietis* (RATZEBURG)				○				○	Saghalien, Europe
52. *Cryphalus amakusanus* MURAYAMA	○	○							
53. *Cryphalus basjoo* NIIJIMA			○	○					
54. *Cryphalus chamaecypariae* NIIJIMA				○					
55. *Cryphalus cryptomeriae* NIIJIMA	○								
56. *Cryphalus ehlersi* EICHHOFF				○					
57. *Cryphalus exiguus* BLANDFORD		○		○		○	○	○	Korea
58. *Cryphalus expers* BLANDFORD	○	○							
59. *Cryphalus fulvus* NIIJIMA	○	○	○	○	○	○	○		N.-China, Korea, Manchuria
60. *Cryphalus furukawai* MURAYAMA		○		○		○			Korea
61. *Cryphalus hattorii* KONO								○	
62. *Cryphalus japonicus* NIIJIMA									Japan
63. *Cryphalus jeholensis* MURAYAMA		○	○	○				○	Manchuria
64. *Cryphalus jugransi* NIIJIMA								○	
65. *Crpyhalus kraunhiae* MURAYAMA				○					
66. *Cryphalus laricis* NIIJIMA			○					○	
67. *Cryphalus malus* NIIJIMA								○	
68. *Cryphalus modestus* MURAYAMA		○		○					Manchuria
69. *Cryphalus morivorella* NIIJIMA		○							
70. *Cryphalus oblongus* NIIJIMA			○	○					
71. *Cryphalus parvulus* NIIJIMA									Honshu
72. *Cryphalus peritus* BLANDFORD	○		○						
73. *Cryphalus piceae* RATZEBURG		○	○	○		○	○	○	Saghalien, Europe
74. *Cryphalus piceus* EGGERS								○	
75. *Cryphalus rhusii* NIIJIMA						○		○	
76. *Cryphalus sapporensis* NIIJIMA								○	
77. *Cryphalus tristis* EICHHOFF	○								Nippon
78. *Cryphalus* no. 1		○							

79. *Cryphalus* no.2						○			
80. *Cryphalus* no.3			○						
81. *Cryphalus* no.4			○						
82. *Cosmoderes consobrinus* BLANDFORD									Japan

Crypturginae

83. *Crypturgus pusillus* GYLLENHAL			○	○	○	○		○	Korea, Saghalien, Amur, Europe, N-America
84. *Crypturgus tuberosus* NIIJIMA			○					○	Saghalien

Eidopherinae

85. *Eidophelus imitans* EICHHOFF									Japan, Korea
86. *Eidophelus minutus* BLANDFORD						○			
87. *Orosiotes kumamotoensis* NIIJIMA	○								

Polygraphinae

88. *Polygraphus fulvipennis* NIIJIMA						○			
89. *Polygraphus gracilis* NIIJIMA								○	Saghalien
90. *Polygraphus granulatus* NIIJIMA							○		
91. *Polygraphus horyurensis* MURAYAMA						○			Korea, Saghalien
92. *Polygraphus jezoensis* NIIJIMA								○	Saghalien
93. *Polygraphus kisoensis* NIIJIMA						○			
94. *Polygraphus meakanensis* NIIJIMA								○	
95. *Polygraphus miser* BLANDFORD						○	○		Korea
96. *Polygraphus nigrielytris* NIIJIMA						○		○	
97. *Polygraphus oblongus* BLANDFORD	○	○		○		○	○	○	
98. *Polygraphus proximus* BLANDFORD	○							○	Korea, Saghalien, Nippon moyen
99. *Polygraphus sachalinensis* EGGERS								○	Saghalien
100. *Polygraphus shariensis* NIIJIMA								○	
101. *Polygraphus squamulatus* NIIJIMA								○	Saghalien
102. *Polygraphus ssiori* NIIJIMA		○	○	○			○	○	
103. *Polygraphus subopacus* THOMSON								○	Korea
104. *Paecilipes japonicus* EGGERS						○			

Xyloterinae

Species									Distribution
105. *Xyloterus aceris* NIIJIMA			○			○		○	
106. *Xyloterus ashuensis* MURAYAMA			○			○			
107. *Xyloterus daiichiensis* MURAYAMA						○			
108. *Xyloterus lineatus* OLIVIER						○		○	Korea, Saghalien, Amur, Europe, N-America
109. *Xyloterus majus* EGGERS		○				○		○	
110. *Xyloterus proximus* NIIJIMA		○	○			○		○	Korea, Saghalien
111. *Xyloterus pubipennis* BLANDFORD	○	○	○	○		○		○	Korea
112. *Xyloterus signatus* FABRICIUS	○	○	○	○	○	○	○	○	
113. *Xyloterus sordidus* BLANDFORD		○		○		○			

Pityophthorinae

Species									Distribution
114. *Pityophthorus jucundus* BLANDFORD	○	○	○	○	○		○		Korea
115. *Cladoborus arakii* SAWAMOTO								○	

Ipinae

Species									Distribution
116. *Ips acuminatus* GYLLENHAL		○	○		○	○	○	○	Korea, Manchuria
117. *Ips angulatus* EICHHOFF	○	○	○	○	○	○	○		Ryukiu
118. *Ips cembrae* HEER				○	○	○			Manchuria, Kurile isls., Saghalien, Korea, N.-Mongolia, Siberia, Europe
119. *Ips curvidens* (GERMER)						○		○	
120. *Ips laricis* (FABRICIUS)								○	Korea
121. *Ips multidentatus* MURAYAMA			○	○					
122. *Ips proximus* EICHHOFF	○	○	○	○		○		○	Korea
123. *Ips suturalis* GYLLENHAL			○	○		○			
124. *Ips tosaensis* MURAYAMA	○	○	○	○					
125. *Ips typographus* LINNAEUS						○		○	Manchuria, Korea, Saghalien
126. *Orthotomicus gloviankoi* PYATNITZKY								○	Saghalien, Manchuria, Sibaria
127. *Acanthotomicus spinosus* BLANDFORD	○	○	○			○			
128. *Pityogenes chalcographus* (LINNAEUS)				○		○		○	Manchuria, Siberia, Korea, Saghalien, Europe
129. *Pityogenes foveolatus* EGGERS						○			Saghalien Kuril isls.,
130. *Pityogenes seirindensis* MURAYAMA								○	Korea, Saghalien

Dryocoetinae

131. *Dryocoetes abietinus* KŌNO et TAMANUKI								○	Saghalien
132. *Dryocoetes affinis* BLANDFORD	○						○		
133. *Dryocoetes apaloides* EICHHOFF									Japan
134. *Dryocoetes autographus* RATZEBURG						○		○	Korea, Saghlien, Siberia, Europe
135. *Dryocoetes baicalicus* REITTER						○			Sgghalien, Siberia, N.-Mongolia
136. *Dryocoetes dinoderoides* BLANDFORD	○								
137. *Dryocoetes graniceps* EICHHOFF									Japan
138. *Dryocoetes hectographus* REITTER								○	Saghalien, Siberia, Europe
139. *Dryocoetes karamatsu* SAWAMOTO						○			
140. *Dryocoetes luteus* BLANDFORD						○			Japan Siberia, Europe
141. *Dryocoetes moestus* BLANDFORD		○				○			
142. *Dryocoetes norimasanus* MURAYAMA						○			
143. *Dryocoetes nubilus* BLANDFORD	○	○	○	○		○			Korea
144. *Dryocoetes picipennis* EGGERS								○	
145. *Dryocoetes pilosus* BLANDFORD	○					○			
146. *Dryocoetes pini* NIIJIMA		○						○	Saghalien
147. *Dryocoetes rugicollis* EGGERS		○				○		○	Kurile, Saghalien China
148. *Dryocoetes uniseriatus* EGGERS								○	
149. *Taphrorhychus bicolor* HERBST									Japan, Europe

Thamuurginae

150. *Coccotrypes advenda* BLANDFORD	○								
151. *Coccotrypes graniceps* EICHHOFF	○		○						
152. *Coccotrypes perditor* BLANDFORD	○								

Xyleborinae

153. *Xyleborus adumbratus* BLANDFORD	○	○	○	○		○			
154. *Xyleborus alni* NIJIMA								○	
155. *Xyleborus amputatus* BLANDFORD	○	○		○					
156. *Xyleborus apicalis* BLANDFORD	○							○	Korea

157. *Xyleborus aquilus* BLANDFOFD	○	○	○			○			Ryūkiu, Korea
158. *Xyleborus ashuensis* MURAYAMA			○						
159. *Xyleborus atratus* EICHHOFF	○	○	○	○	○	○	○	○	Korea
160. *Xyleborus attenuatus* BLANDFORD		○	○			○	○		Korea
161. *Xyleborus badius* EICHHOFF	○	○	○						Korea, Ryūkiu
162. *Xyleborus bicolor* BLANDFORD	○	○	○	○					
163. *Xyleborus brevis* EICHHOFF	○	○	○	○		○			Korea
164. *Xyleborus calamoides* MURAYAMA	○								
165. *Xyleborus canus* NIIJIMA			○					○	
166. *Xyleborus collis* NIIJIMA						○			
167. *Xyledorus compactus* EICHHOFF	○	○		○					
168. *Xyleborus concisus* BLANDFORD	○								
169. *Xyleborus cornivorus* MURAYAMA		○	○			○			
170 *Xyleborus defensus* BLANDFORD	○	○	○	○			○	○	
171. *Xyleborus dryographus* RATZEBURG				○				○	
172. *Xrleborus ebriosus* NIIJIMA	○	○	○	○		○		○	Korea
173. *Xyleborus exesus* BLANDFORD	○	○	○	○					China
174. *Xyleborus festivus* EICHHOFF		○	○	○					Ryūkiu
175. *Xyleborus fulvus* MURAYAMA		○	○						
176. *Xyleborus galeatus* BLANDFORD	○								
177. *Xyleborus ganshoensis* MURAYAMA				○					
178. *Xyleborus germanus* BLANDFORD	○	○	○	○	○	○	○	○	Korea, Mauchuria
179. *Xyleborus glabratus* EICHHOFF	○		○	○					
180. *Xyleborus interjectus* BLANDFORD	○								China, Java, Batoe Indea
181. *Xyleborus ishidai* NIIJIMA							○	○	
182. *Xyleborus izuensis* MURAYAMA				○					
183. *Xyledorus kadoyamaensis* MURAYAMA	○	○		○					
184. *Xyleborus kojimai* MURAYAMA	○	○							
185. *Xyleborus kraunhiae* NIIJIMA						○			
186. *Xyleborus kumamotoensis* MURAYAMA	○	○		○					
187. *Xyleborus laetus* NIIJIMA								○	

188. *Xyleborus lewisi* BLANDFORD	○	○	○	○	○	○		Korea
189. *Xyleborus longipilus* EGGERS					○			
190. *Xyleborus machili* NIIJIMA				○				
191. *Xyleborus magnus* NIIJIMA		○						Japan
192. *Xyleborus minutus* BLANDFORD	○							
193. *Xyleborus miyazakiensis* MURAYAMA	○							
194. *Xyleborus monographus* (FABRICIUS)			○					Korea
195. *Xyleborus montanus* NIIJIMA					○			
196. *Xyleborus muticus* BLANDFORD			○	○	○			
197. *Xyleborus mutilatus* BLANDFORD	○	○	○	○			○	Korea
198. *Xyleborus nagaoensis* MURAYAMA	○	○						
199. *Xyleborus nameranus* MURAYAMA			○					
200. *Xyleborus obliquicauda* (MOTSCHULSKY)				○				Japan, Ceylon
201. *Xyleborus octiesdentatus* MURAYAMA	○	○						Korea
202. *Xyleborus onoharaensis* MURAYAMA	○							
203. *Xyleborus orbatus* BLANDFORD					○			
204. *Xyleborus osumiensis* MURAYAMA	○							
205. *Xyleborus pelliculosus* EICHHOFF	○		○	○				
206. *Xyleborus pfeili* RATZEBURG			○		○		○	Korea
207. *Xyleborus praevius* BLANDFORD			○		○			Korea
208. *Xyleborus quercicola* EGGERS				○				
209. *Xyleborus rubricollis* EICHHOFF	○	○	○	○		○		
210. *Xyleborus saxeseni* RATZEBURG	○	○	○		○	○	○	Korea
211. *Xyleborus schaufussi* BLANDFORD		○			○	○	○	
212. *Xyleborus seiryorensis* MURAYAMA	○	○	○	○	○	○		Korea
213. *Xyleborus septentrionalis* NIIJIMA			○				○	Saghalien
214. *Xyleborus semiopacus* EICHHOFF	○		○		○			China
215. *Xyleborus serialus* BLANDFORD (*Xyleborus todo* KONO)	○	○	○	○	○	○	○	
216. *Xyleborus shionomisakiensis* MURAYAMA		○	○					
217. *Xyleborus sobrinus* EICHHOFF	○		○		○			
218. *Xyleborus takinoyensis* MURAYAMA			○			○		

Species									Distribution
219. *Xyleborus tsutubanensis* MURAYAMA				○					
220. *Xyleborus validus* EICHHOFF	○	○	○	○	○	○	○	○	Ryukiu, China
221. *Xyleborus vicarius* EICHHOFF		○	○				○		
222. *Tosaxyleborus pallidipennis* MURAYAMA		○		○					

Ernoporinae

Species									Distribution
223. *Ernoporus acanthopanaxi* NIIJIMA								○	
224. *Ernoporus longus* EGGERS								○	
225. *Ernoporus shimanensis* MURAYAMA			○				○		

Scolytoplatypinae

Species									Distribution
226. *Scolytoplatypus daimio* BLANDFORD		○				○		○	
227. *Scolytoplatypus mikado* BLANDFORD	○	○	○	○		○	○	○	Korea
228. *Scolytoplatypus muticus* HAGEDORN									Nippon moyen
229. *Scolytoplatypus shogun* BLANDFORD	○					○		○	
230. *Scolytoplatypus siomio* BLANDFORD						○	○		
231. *Scolytoplatypus tycon* BLANDFORD	○	○	○	○		○	○	○	

Family PLATYPODIDAE

Platypodarinae

Species									Distribution
232. *Platypus calamus* BLANDFORD	○	○	○	○			○		
233. *Platypus hamatus* BLANDFORD	○		○	○					
234. *Platypus kiushuensis* MURAYAMA	○								
235. *Platypus lewisi* BLANDFORD	○		○	○		○	○		Korea, Formosa
236. *Platypus modestus* BLANDFORD			○		○	○			Formosa
237. *Platypus severini* BLANDFORD	○	○	○	○		○		○	Formosa
238. *Platypus solidus* WALKER		○							Korea, Formosa
239. *Platypus tenuis* MURAYAMA								○	

Crossotarsarinae

Species									Distribution
240. *Crossotarsus concinnus* BLANDFORD	○								

	KY	SH	CK	TK	HR	NS	TH	HO	
241. *Crossotarsus contaminatus* BLANDFORD	○	○	○						
242. *Crossotarsus emancipatus* MURAYAMA	○								
243. *Crossotarsus flavomaculatus* STROHMEYER	○								Philippin, Malay, Formosa, S.-China
244. *Crossotarsus niponicus* BLANDFORD	○	○	○	○	○	○	○	○	Formosa
245. *Crossotarsus quercivorus* MUFAYAMA	○	○	○		○		○		Ryukiu
246. *Crossotarsus simplex* MURAYAMA	○	○	○						Korea

Diapodarinae

	KY	SH	CK	TK	HR	NS	TH	HO	
247. *Diapus acreatus* BLANDFORD	○	○							

Table III. Numer of Spocies in Each District

Fsmily / Subfamily	Number of Species								
	Total Number	KY	SH	CK	TK	HR	NS	TH	HO
Family *IPIDAE*									
1. *Scolytinae*	10	3	1	1	6	0	2	3	10
2. *Hylesininae*	40	13	15	14	17	6	22	11	19
3. *Cryphalinae*	32	6	10	9	12	1	6	3	11
4. *Crypturginae*	2	0	0	2	1	1	1	0	2
5. *Eidopherinae*	3	1	0	0	0	0	1	0	0
6. *Polygraphinae*	17	2	2	1	2	0	7	4	11
7. *Xyloterinae*	9	2	5	5	3	1	9	1	6
8. *Pityophthorinae*	2	1	1	1	1	1	0	1	1
9. *Ipinae*	15	4	5	7	7	3	10	2	8
10. *Dryocoetinae*	19	4	4	1	1	0	9	1	7
11. *Thamnurginae*	3	3	0	1	0	0	0	0	0
12. *Xyleborinae*	70	37	33	36	30	3	24	14	17
13. *Ernoporinae*	3	0	0	1	0	0	0	1	2
14. *Scolytoplatypinae*	6	3	3	2	2	0	5	3	4
Family *PLATYPODIDAE*									
15. *Platypodarinae*	8	5	3	5	4	1	3	2	2
16. *Crossotarsarinae*	7	7	4	4	1	2	1	2	1
17. *Diapodarinae*	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Total	247	92	87	90	87	19	100	48	101

Conclusion

The catalogues or monographs concerning every important insect group in Europe and North America are at present almost completed. We are far from beeing able to say this of Japan or the Asiatic Continent. The reason is that the investigations along this line began too late, and the construction of the fauna, and the environment also, is too complicated to admit of the early completion possible in the two former Continents.

Concerning the Scolytid-beetles of Japan, the writer published a list and distribution table of all the species found until 1951.[1] As many other species and habitats to be added have been discovered since then and some revision as regards the division of districts is also necessary, a revised distribution table is given in the present paper (Table III).

According to this investigation the Scolytid-beetles from the northern half of Honshu, Japan, comprises 152 species, which represents 62% of the total number of the species of this insect group. Almost the same number can be deduced for the southern half of Japan from the papers previously published by the present writer.[2]

Excluding the Hokuriku District, where collecting beetles is not yet sufficiently done, the forest area and population of the northern and southern parts of Japan are almost the same,. in spite of the fact that the entire area is rather largely different, as shown in the table IV. Judging from the writer's experience the two factors : area and population seem to bring about the increase of the number of Scolytid-species as natural and artificial agencies in Japan.

The Japanese islands are at the present time perfectly separated from the Continent of Asia. This separation is believed to have taken place in comparatively modern Era, geographically speaking. According to some Japanese geologists, this separation occured first in the middle of the Miocene Era and secondarily during the upper Dilu-

1) "Studies in the Pire Bark-beetle Control, Tokyo (1953).

2) Jour. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. XV,4 (1925), p. 197; ibid. XIX, 5 (1928), p. 283; ibid. XXX, 4 (1931), p. 195, ibid. XXXV, 3 (1934), p. 133; Ann. Zool. Jap, XIV, 3 (1934), p. 287, Tenthredo, I, 2 (1936), p. 121; Ins. Mats. XVII, 2 (1950), p. 61, Trans. Shikoku Ent. Soc, I, 4 (1950), p. 49, ibid. III,5 (1953), p. 144, Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 2 (1952), p. 1, ibid. 4 (1953), p. 1.

vium Era. As with many other animals, insects must also have been propagated in the ages when Japan was connected with the Continent. Human communication was afterwards an agent of propagation.[1] The Scolytid-fauna of Japan, therefore, cannot be considered without making a comparison with those of the Continent of Asia. The writer was fortunately on the Continent during 29 years and was able to collect and investigate these species in Korea, Manchuria, Mongolia and North China.[2]

On the other hand, the southern or oriental element of the fauna was imported for long ages up to to-day by the *Kuroshio* or Japan Current, and by human communication. The imported insects from south have been located along the sea shore, both of the

Table IV. Number of Scolytid species Compared with the Area and Population of Each District

District	Numder of Scolytid-Species	Area		Population
		Entire (km^2)	Forest (1,000cho)	(10,000men)
Kyushu	92	42,079	2,592	1,210
Shikoku	87	18,273	1,405	422
Chugoku and Kinki	90	64,665	,642	1,985
Total (of Southern half)	148	125,017	8,639	3,617
Tokai Kwanto	87	44.974	1,322	2.411
(Hokuriku)	(19)	(25,292)	(1,852)	(518)
Nakasen	100	28,851	3,354	451
Tohoku	48	66,911	4,808	902
Total (of Northern half, excepting Hokkaido)	152	(166,028)	(11.336)	(4,282)
Do. (excepting Hokuriku)	152	140,736	9,484	3,764
Entire (excepting Hokkaido)	247	291,045	19,974	7,899
Hokkaido	101	78,501	5,451	430

1) On the Distribution of Scolytid-Beetles by Human Agency. Kontyu, X, 3 (1936), p. 113.

2) Jour. Chosen Nat. Hist. Soc. 11 (1930); Ann. Zool. Jap. VIII, 2 (1931, p. 39, Jour. Chosen Nat. Hist. Soc. (1932). ibid. (1934), Tenthredo, I, 4 (1937), Ann,Zool. Jap. XVIII, 2 (1939), ibid. XIX, 3 (1940), Trans. Biol. Soc. Manchukuo, III, 2(1940), Rep. Gen. Res. Mt. Chanpai (1941), Ann. Zool. Jap. XXII, 2 (1943), Rep. Prel. Res. Mt. Chanpai (1943) etc.

Pacific Ocean and the Sea of Japan. They have been traced to the cooler portion (northern and highter places) of Japan.[1]

The two elements of propagation, from the Continent and from the southern islands, are now commixed with each other in the places of their contact; here they seem gradually to have changed in size and form, and as a result difficulties are found in their classification according to the original phases. As shown in table IV, the Nakasen district comprises almost the same number of Scolytid-species as Hokkaido, though their area is extremely different. This central massive district of the configuration of Japan is also representative of the Scolytid-fauna of Japan as a result of the contact and mixing of the two biological elements.

As regards the characteristics of the insects at the present time, some subfamilies are rich in species in the southern part and others in the northern parts exclusively. There are also subfamilies which have species evenly distributed in two parts of the land. Table V shows the differentia as regards the subfamilies, which comprise more than ten species respectively.

The insects belonging to the last subfamily or family in Table V are those living

Table V. Specific Number of the Principal Scolytid-Subfamilies in Japan

Subfamily	Number and percentage of Species in						Diff. of percentage	Remarks
	Total in Japan		Kyushu		Hokkaido			
	no	%	no	%	no	%		
Scolytinae	10	100	3	(−30)	10	(+100)	+70	Northern
Polygraphinae	17	100	3	(−18)	11	(+60)	+42	〃
Ipinae	15	100	4	(−27)	8	(+53)	+26	〃
Dryocoetinae	19	100	4	(−21)	7	(+37)	+16	Even
Hylesininae	40	100	13	(−33)	19	(+48)	+15	〃
Cryphalinae	32	100	6	(−19)	11	(+34)	+15	〃
Xyleborinae	70	100	37	(−53)	17	(+24)	−18	Southern
Platypodidae	16	100	13	(−81)	3	(+19)	−62	〃

NB. +Northern, −Southern element.

5) Plant Protection XIX (1950).

as the *ambrosia* beetles and naturally adaptable in the southern climate. However, they extend to the central massive district of Japan. It is clear that insects living in trees like Scolytid-beetles are strongly influenced by the plants which grow in their habitat. In this respect, however, in Japan, many Scolytid-beetles became omnivorous as regards their host trees. It is, therefore, not rare that some *ambrosia* beetles of some broad-leaved trees as *Xyleborus ebriosus* NIIJ., *Xyleborus germanus* BL., *Platypus calamus* BL., *Crossotarsus quercivorus* MURAY. are found boring the wood of Gymospermous trees, and cultivating their fungi in the holes. These examples are abundant in the trees attacked in the list of insect species in this paper.

The most characteristic and interesting fact about Japanese Scolytid-beetles is the wide range of size and form. In this respect W. F. H. BLANDFOFD has already stated in his report[1] that some *Myelophilus piniperda* L. of Japan measured 5.4mm. (in Europe: 4.0–4.5mm., after EICHHOFF[2]) and *Ips Cembrae* HEER is often 5.5mm. (in Europe: 4.6–5.5mm., after EICHHOFF[2]). Prof Y. NIIJIMA[3] had also mentioned that the females of *Xyleborus lewisi* BL. have two forms, 8.4mm. and 3.4mm., respectively (the original description gave 4.5mm. as body length). These are not rare cases in Japan. Table VI shows some examples measured by the writer regarding as many individuals as possible of the specimens from Japan.

Table VI. Extent of Body Length of Some Scolytid-Beetles from Japan

Species	Habitat	Individuals measured	Length given by original description mm	Width of variation of body length mm	Arithmetic mean mm	Standard deviation
Cryphalus fulvus NIIJ.	Chugoku & Kinki	58	1.4–1.5	1.30–1.75	1.58	±0.100
Ips tosaensis MURAY.	Nara, Hida etc.	56	2.03–2.1	1.97–2.64	2.30	±0.177
Xyleborus atratus EICHH.	Ohshima, Wakayama prof.	133	3.0	2.80–3.35	3.08	±0.126
Xyleborus badius EICHH.	〃	98	2.0–2.3	1.88–2.32	2.12	±0.061
Xyleborus seriatus BL.	Hida	140	2.5	2.38–2.86	2.58	±0.180
Xyleborus validus EICHH.	〃	172	4.0	3.69–4.47	3.98	±0.168

1) Trans. Ent. Soc. Loneon (1894,) p. 58 & p. 89.

2) Europ. Borken K. (1881), p. 214, and Rat. Tom. (1879); 234.

3) Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. III (1910), p. 11.

As shown in this table, many species have a wide variation in body length and they may surpass 10 percent of the length given in the original description.

The punctation on pronotum and elytra shows again some wide deviation as in the case of the body length. All these factors sometimes may easily cause erroneous identification by exotic specialists who have no chance collecting materials themselves, nor getting plentiful specimens.

As the Japanese *Scolytidae* comprises further difficult problems to be solved, more exact and fundamental investigations and collection of this insect group will be necessary both from the standpoint of scientific and of applied entomology.

Supplimentary Notes

Following are the facts found after finishing this paper.

11. *Hylastes parallelus* CHAPUIS.

Spec. exam. : 〔HR〕 Niigata pref.: Kurokawa vill. (1 ex., K. BABA, 19 VI, 1949).

23. *Myelophilus piniperda* LINNAEUS

Spec. exam. : 〔HR〕 Niigata pref.: Kurokawa vill. (2♂♂, 2♀♀, K. BABA, 18 VI, 1949).

26. *Phloeosinus lewisi* CHAPUIS

Spec. exam. : 〔HR〕 Niigata pref.: Kurokawa vill. (1♂, K. BABA, 1 VIII, 1945).

39. *Cryphalus fulvus* NIIJIMA

Spec. exam. : 〔HR〕 Niigata pref.: Kurokawa vill. (1♀, K. BABA, 29 VI, 1954).

48. *Crypturgus pusillus* GYLLENHAL

Spec. exam. : 〔HR〕 Niigata pref.: Kurokawa vill. (6 exx., K. BABA, 18 VI, 1949).

71. *Ips angulatus* EICHHOFF

Spec. exam. : 〔HR〕 Niigata pref.: Kurokawa vill. (1♂, 2♀♀, K. BABA, 18 VI, 1949).

108. *Xyleborus germanus* BLANDFORD

Spec. exam. : [HR] Niigata pref. : Kurokawa vill. (1♀, K. BABA, 18 VI, 1954).

132. *Xyleborus seriatus* BLANDFORD

Spec. exam. : [HR] Niigata pref. : Kurokawa vill. (3♀♀, K. BABA, 4 IV, 1954).

136. *Xyleborus validus* EICHHOFF

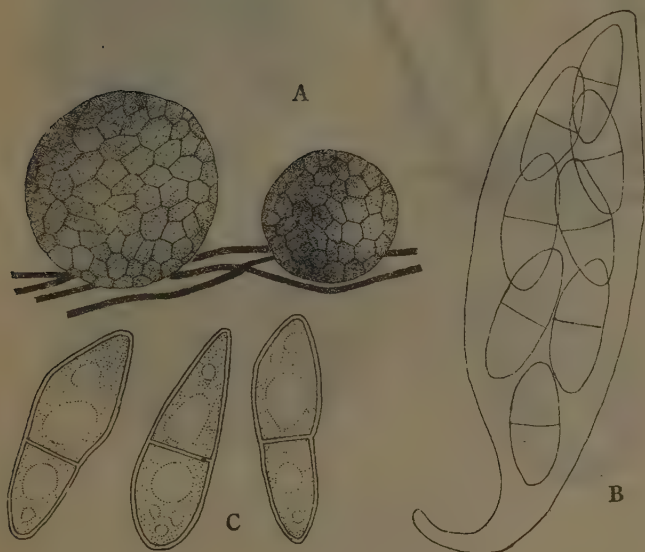
Spec. exam. : [HR] Niigata pref. : Kurokawa vill. (2♀♀, K. BABA, 18 VI, 1949).

Errata

Page 153,	(Map)	read G. LEWIS' for GLEWIS
〃	〃 〃	read HONSHU for HNSHU
〃	〃 〃	read pref. for pref
Page 159,	line 1	read [NS] Takayama City for [TK] Gifu City
〃	〃 〃	read [TK] Tōkyō City for Tōkyō City

ILLUSTRATIONES FUNGORUM BAMBUSICOLORUM II

auctore

Iwao HINO* et Ken KATUMOTO**

11. *Dimerina Arundinariae* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Peritheciis superficialibus, gregariis, sphaericis, membranaceis, fuligineis, glabris, sine ostiis, 60～85μ in diam.; ascis clavatis, apice rotundatis, non paraphysatis, octo-sporis. 47.9～75.2×9.6～13.7 μ; ascosporidiis distichis, fusoideis, 1-septatis, apice obtusis, hyalinis, guttatis, 15.4～20.5×5.4～6.8 μ.

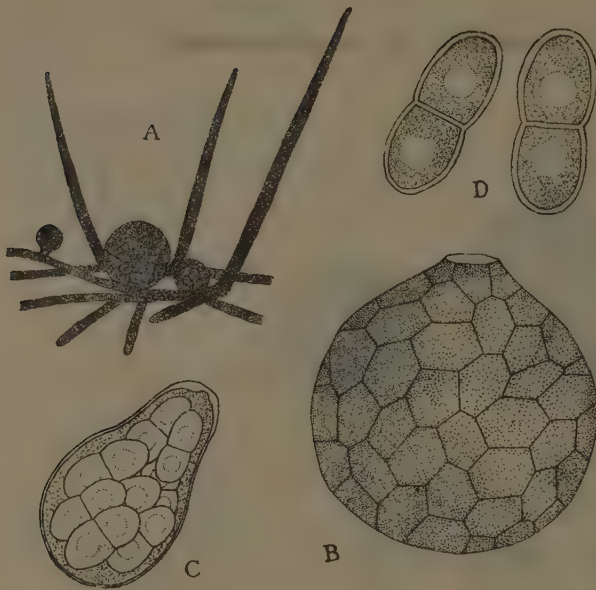
Hab. in foliis vivis *Arundinariae pygmaeae* var. *glabrae*. Simonoseki, prov. Nagato (Junius 3, 1954. K. KATUMOTO legit)

a. perithecia b. ascus c. ascosporae

---

* Professor of Plant Pathology (Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

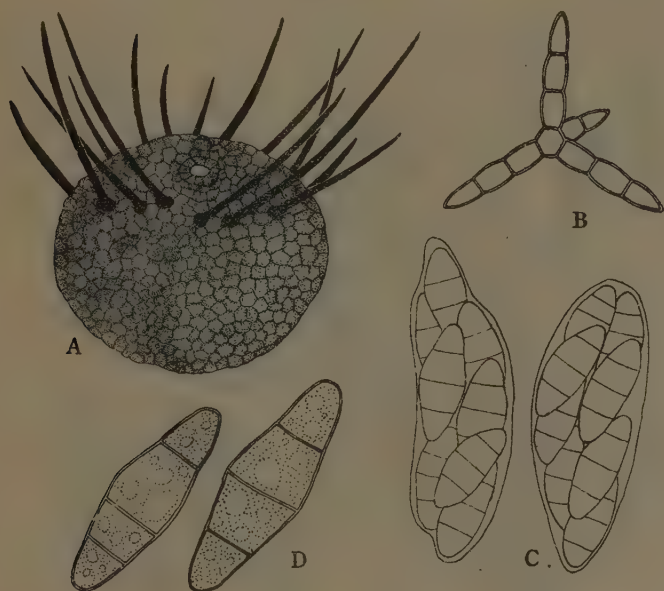
** Research assistant(Laboratory of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ., No.5, 1954

12. *Dimerosporium Arundinariae* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Maculis hypophyllis, sparsis, fuligineis, 5×1.5～2mm.; mycelio brunneo, non hyphopodiato, 6～7μ crasso; setulis ex hyphis nigris, rectis, septatis, 205～340×11.3～13.0μ; peritheciis ad hyphas globosis, membranaceis, ostiolatis, sine setulis, cum 2～3-ascis, 44.5～82.1μ in diam. ; ascis ovoideis vel oblongis, octosporis. ca. 60×40μ; ascosporidiis oblongis vel ovoideis, 1-septatis, ad septum constrictis, apice utrinque rotundatis, hyalinis, guttatis, 33.5～39.3×13.7～16.4μ.

Hab. in foliis vivis *Arundinariae Simonii*. Simonoseki, prov. Nagato (Junius 24, 1954. K. KATUMOTO legit); et in foliis vivis *Arundinariae pygmaeae* var. *glabrae*. Simonoseki, prov. Nagato (Julius 28, 1954. K. KATUMOTO legit)

a. perithecia et setae ad hyphas　　b. perithecium

c. ascus　　d. ascosporae

13. *Meliolina stomata* HARA

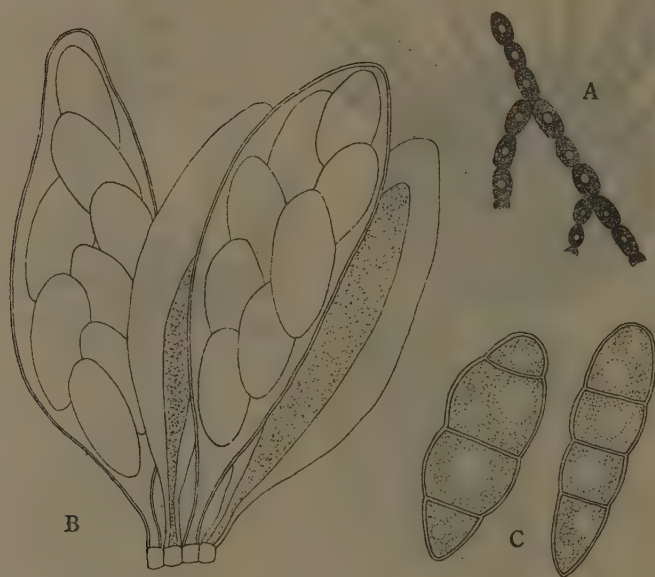
(*Meliola stomata* HARA)

(Nippon Gaikin-gaku, p.142, 1936)

Maculis epiphyllis, irregulariter effusis, atris; mycelio laxe reticulato, sine hyphopodiis, brunneo; peritheciis sparsis, superficialibus, sphaericis, brunneis, 80～130μ in diam., cum contextu parenchymatico, ostiolato, et prope ostiolum 6～17-setulosis; setulis atro-fuligineis, frequenter curvatis, apice aliquatenus obtusis, 55.6～107.6×3.5～5.2μ; ascis oblongis vel ovoideis, octosporis, 47.5～64.7×16.6～20.7μ; ascosporidiis distichis, ellipsoideis, fusoideis vel ovoideis, apice utrinque rotundatis vel aliquatenus obtusis, 3-septatis, primo hyalinis, dein brunneis. guttatis, 20.7～31.7×7.9～9.3μ.

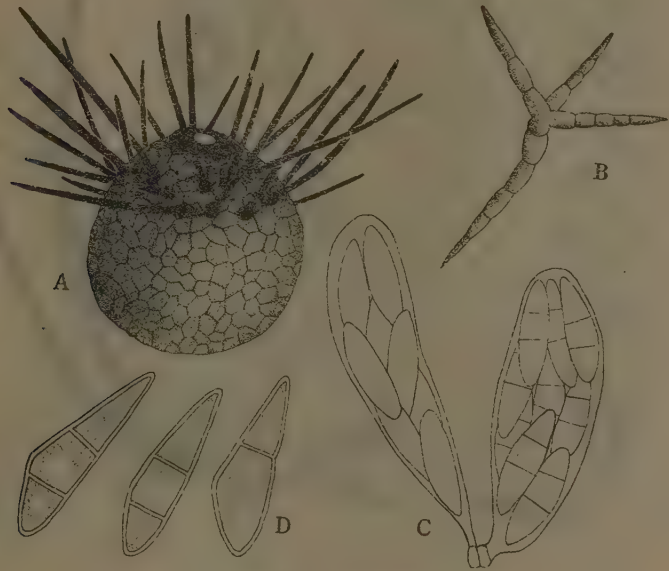
Hab. in foliis et ramulis vivis *Phyllostachydis bambusoides*. Simonoseki, prov. Nagato (Julius 13, 1953. K. KATUMOTO legit)

a. perithecium　　b. conidiospora triposporioidea

c. asci　　d. ascosporae

14. *Limacinia bambusicola* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Epiphyllogena; mycelio effuso, laxe reticulato, brunneo, ad septa valde constricto, 4～6μ crasso; peritheciis sparsis, superficialibus, sphaericis, membranaceis. fuligineis, sine ostiolis, 350～500μ in diam.; ascis clavatis, apice rotundatis, base breviter stipitatis, octosporis, 54.7～68.4×15.4～20.2μ; ascosporidiis distichis, fusoideis vel oblongis, 3-septatis, ad septa constrictis, apice utrinque rotundatis vel obtusis, hyalinis, 17.1～28.4×8.6～9.6μ.

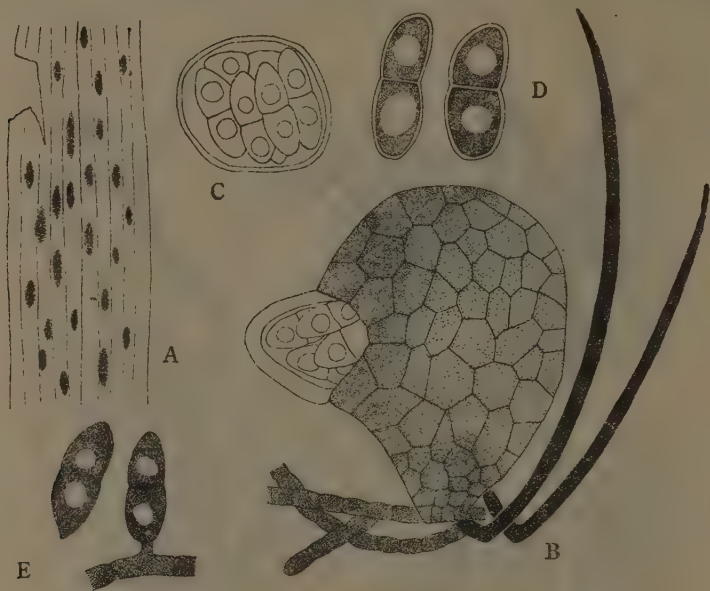
Hab. in foliis vivis *Arundinariae Simonii.* Simonoseki, prov. Nagato (Maius 23, 1954. K. KATUMOTO legit)

a. hyphae b. asci c. ascosporae

15. *Aithaloderma Phyllostachydis* HARA
(Fungi, Vol. 1, No.2, p.18～19. 1931)

Maculis epiphyllis, irregulariter effusis, atris; mycelio laxe reticulato, brunneo; peritheciis sparsis, superficialibus, sphaericis, 120～170μ in diam., cum contextu membranaceo, brunneo, ostiolato, et prope ostiolum 20～30-setulosis; setulis rectis, brunneis, septatis, apice obtusis, base globosis, 51.1～94.2×3.5～4.9μ; ascis oblongis, clavatis vel oblongo-obovatis, octosporis, 51.1～61.4×20.4～27.6μ; ascosporidiis fusoideis, oblongis vel cylindraceis, 2-septatis, hyalinis, guttatis, 27.6～34.5×5.5～7.9μ.

Hab. in foliis vivis *Arundinariae Simonii*. Simonoseki, prov. Nagato (Augustus 24, 1952. K. KATUMOTO legit); et in foliis vivis *Phyllostachydis nigrae* var. *Henonidis*. Simonoseki, prov. Nagato (Junius 12, 1954. K. KATUMOTO legit)

a. perithecium　　b. conidiospora triposporioidea

c. asci　　d. ascosporae

16. *Kusanobotrys Bambusae* P. HENNINGS et SHIRAI

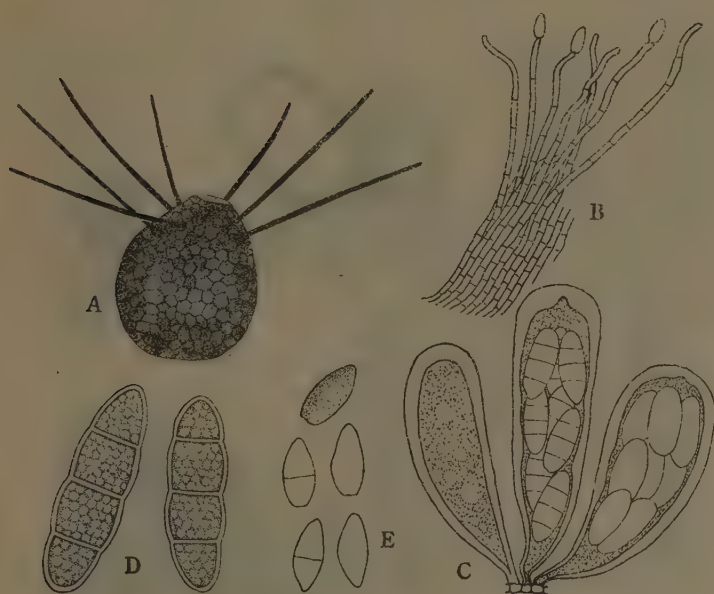
(Hedwigia, Vol. 43, p.141, 1904)

Maculis epiphyllis, sparsis, oblongis vel linearibus, aliquando irregulariformibus, atris, 2～3×1 mm.; hyphis brunneis, setulosis, 7～8μ in diam.; peritheciis gregariis, superficialibus, membranaceis, sphaericis vel ovoideis, base breviter caudiculatis, non ostiolatis, fuligineis, 60～90μ in diam.; ascis ovoideis vel sphaericis, octosporis, 52.2～63.8×34.8～41.2μ; ascosporidiis ellipsoideis vel ovoideis, apice utrinque obtusis, 1-septatis, ad septum constrictis, primo hyalinis, dein brunneis, guttatis, 29～33.5×11.6～14.5μ; conidiosporidiis ab hypha emergentibus, solitariis, ellipsoideis vel ovoideis, 1-septatis, ad septum frequenter constrictis, apice utrinque obtusis vel paulo acuminatis, fuligineo-brunneis, guttatis, 23.8～31.0×11.4～15.6μ.

Hab. in foliis *Arundinariae pygmaeae* var. *glabrae*. Simonoseki, prov. Nagato (November 25,1951. K. KATUMOTO legit)

Ex opinione V. HOEHNEL haec species nihil differt ab *Dimerium Amoni* BERKELEY et CURTIS, itaque haec species *Kusanobotrys Amoni* (B. et C.) HINO et KATUMOTO appellanda est.

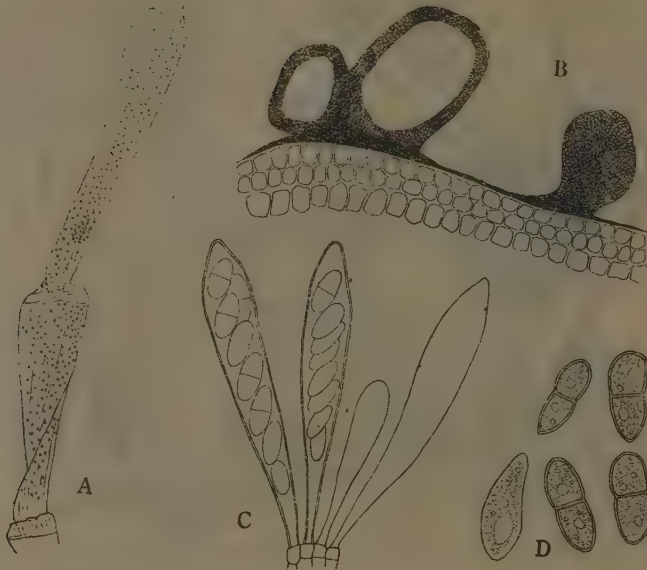
a. maculae in folia　　b. perithecium　　c. asci

d. ascosporae　　e. conidiosporae

17. *Haraea bambusicola* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Subiculo epiphyllo vel hypophyllo, late effuso, fuligineo; peritheciis in subiculo sitis, gregariis, superficialibus, brunneis, coriaceis, sphaericis, 6~10-setulosis, ostiolatis, 100~220μ in diam.; setulis prope ostiolum, fuligineis, rectis, simplicibus, septatis, apice obtusis, 200~380×6~7μ; ascis clavatis vel clavato-obovatis, apice rotundatis, saepe paulo truncatis, base breviter stipitatis, non paraphysatis, octosporis, 68.4~95.8×26.7~30.1μ; ascosporidiis 2~3-stichis, oblongis, 3-septatis, ad septa constrictis, apice utrinque rotundatis vel obtusis, primo hyalinis, dein brunneis, guttatis, 30.8~34.9×10.3~13.9μ; conidiosporidiis quae ad apicem conidiophorae singillatim producuntur, fusoideis, apice obtusis, base truncatis, primo unicellulosis, dein 1-septatis, hyalinis, 16.4~17.8×6.8~7.9μ.

Hab. in foliis vivis *Arundinariae pygmaeae* var. *glabrae*. Simonoseki, prov. Nagato (Junius 3, 1954. K. KATUMOTO legit); Agenosyô, prov. Suô (Augustus 10, 1954. K. KATUMOTO legit)

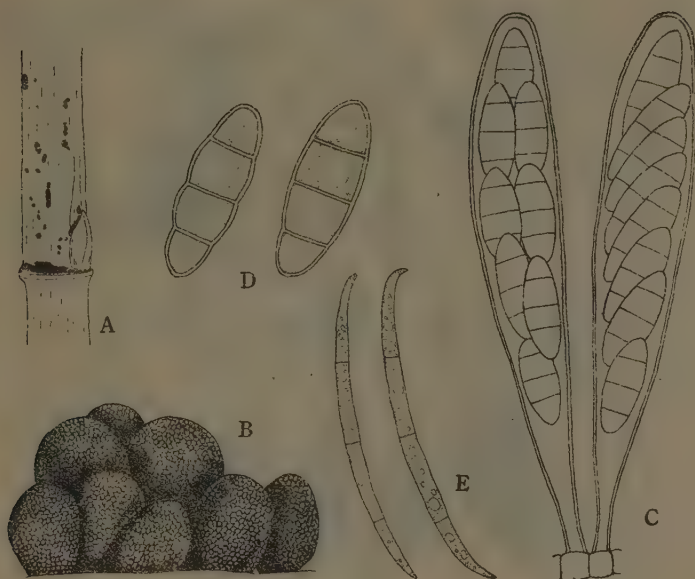
a. perithecium b. conidiophorae

c. asci d. ascosporae e. conidiosporae

18. *Lisea bambusae* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Stromatibus tenuiter effusis; peritheciis gregariis, superficialibus ad stromata, sphaericis, ellipsoïdeis vel ovoideis, carnosis, atro-fuscis, glabris, 280～350μ alt.; 210～280μ diam.; ascis clavatis, apice obtusis, frequenter truncatis, octosporis, base breviter attenuatis, non paraphysatis, 65.9～99.6×7.5～10.2μ; ascosporidiis oblique monostichis, ellipsoideis, fusoideis vel ovoideis, 1-septatis, ad septum constrictis, hyalinis, guttatis, 14.3～19.7×4.4～8.5μ.

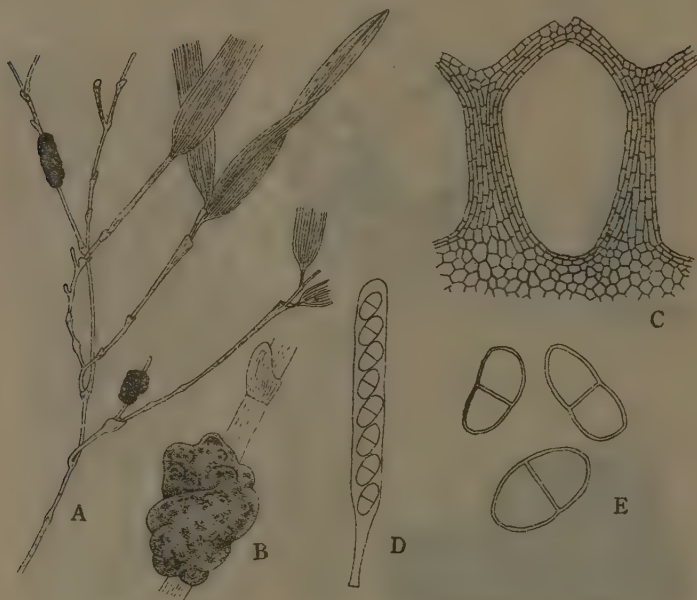
Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Simonoseki, prov. Nagato (November 25, 1951. K. KATUMOTO legit)

a. culmus morbidus　　b. perithecia

c. asci　　d. ascosporae

19. *Gibberella culmicola* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Peritheciis gregariis, superficialibus, carnosis, purpureo-brunneis, sphaericis vel ovoideis. 170~320×300~450μ; ascis clavatis, apice rotundatis, base breviter stipitatis, octosporis. 85.5~109.4×8.9~13.0μ; ascosporidiis oblique monostichis vel distichis, oblongis, 3-septatis, ad septa frequenter constrictis, apice utrinque rotundatis vel obtusis, hyalinis, guttatis, 17.8~23.3×5.6~9.2μ; conidiosporidiis fusarioideis, 3~4-septatis, hyalinis, 57.4~71.8×4.1~6.2μ.

Hab. in culmis emortuis *Arundinariae Simonii*. Simonoseki, prov. Nagato (Junius 12, 1954. K. KATUMOTO legit)

a. culmus morbidus　　b. perithecia
c. asci　　d. ascosporae　　e. conidiosporae

20. *Shiraiella Phyllostachydis* HARA

(Bot. Mag. Tokyo, Vol. 28, No. 333, p. 403, 1914)

Stromatibus ramulicolis, carnosis, glaucis dein nigris, rotundatis, oblongis vel cylindraceis irregulariter, rugosis, 4～10×2～5mm.; peritheciis in hymenio circumstanti submersis, sphaericis vel ovoideis, ostiolatis, 150～240×100～150μ; ascis cylindraceis, apice rotundatis, octosporis, non paraphysatis, 60～80×4.5～5.5μ; ascosporidiis monostichis, ellipsoideis vel ovoideis, 1-septatis, ad septum frequenter constrictis, apice utrinque rotundatis vel obtusis, hyalinis, 7.4～10.9×3.7～4.8μ.

Hab. in ramulis vivis *Phyllostachydis nigrae* var. *Henonidis*. Simonoseki, prov. Nagato (November 25, 1951. K. KATUMOTO legit)

a. stromata in ramulis　　b. stroma

c. perithecium in stromate　　d. asci

e. ascosporae

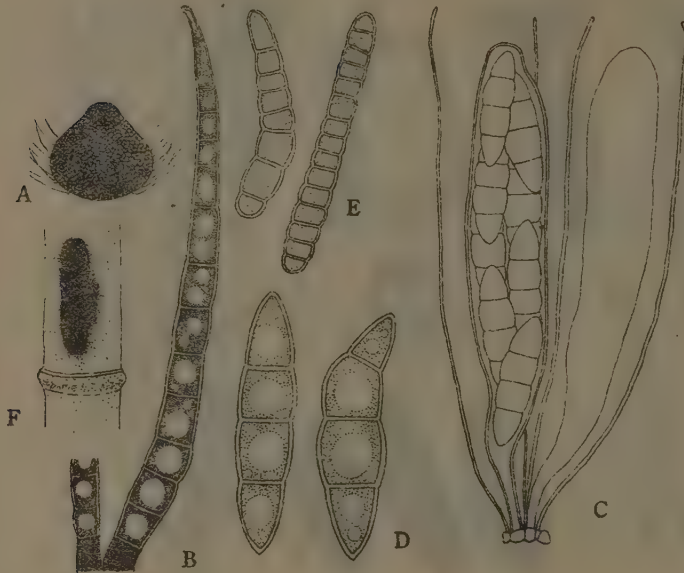
21. *Shiraia bambusicola* P. HENNINGS et SHIRAI

(Engl. Bot. Jahrb., Bd. 28, s.274, 1900)

Stromatibus ramulicolis, carnosis, rubris dein glaucis, oblongis, fusoideis vel fusoideo-cylindraceis irregulariter, rugosis, 1.5~3×0.5~1mm.; peritheciis in hymenio circumstanti submersis, sphaericis vel ovoideis, ostiolatis, 500~630×700~840μ; ascis cylindraceis, stipitatis, apice rotundatis, hexasporis, paraphysatis, 316~410×18~27μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, 340~450×2.4~3μ; ascosporidiis monostichis, fusoideis, muriformibus, prope medium frequenter constrictis, apice utrinque acuminatis, brunneis, 44.2~85.5×17.0~27.2μ.

Hab. in vivis ramulis *Phyllostachydis nigrae* var. *Henonidis*. Simonoseki, prov. Nagato (Julius 25, 1953. K. KATUMOTO legit)

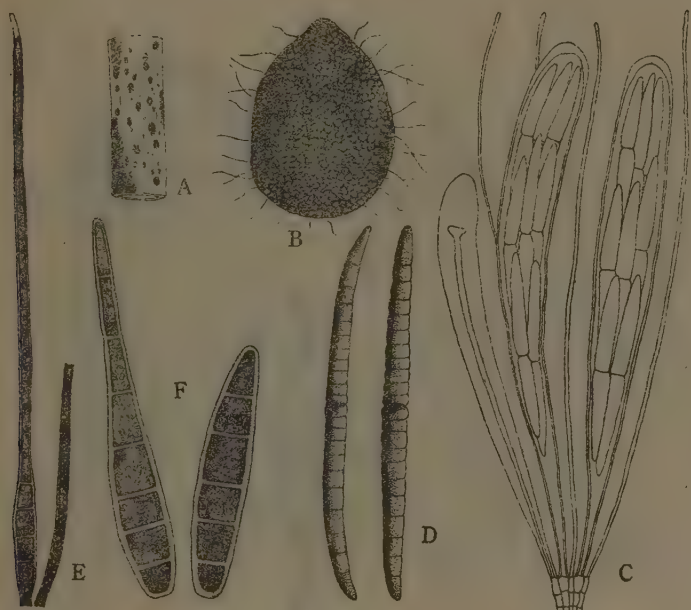
a. stromata in ramulis　　b. stroma

c. perithecium　　d. asci　　e. ascosporae

22. *Chaetosphaeria nagatensis* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Subiculo effuso, fuligineo-nigro, velutino; hyphis acreis brunneis, septatis. 61.6~177.8×6.8~9.6μ; chlamydosporidiis quae ad apicem hyphae producuntur, 4~14-septatis, vermiformibus, frequenter curvatis, brunneis, 31.5~51.9×4.1~5.1μ; peritheciis in subiculo sitis, pyriformibus, setulosis, nigris, ostiolatis, 250~280×190~210μ; setulis nigris, curvatis, apice acuminatis, 170~200μ longis, 4~5μ crassis; ascis clavatis, apice rotundatis, 71.8~95.8×13.7~17.1μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, 90~100×1.6μ; ascosporidiis distichis, fusoideis, 3-septatis, ad septa constrictis, hyalinis, guttatis, 27.4~38.6×6.2~9.5μ.

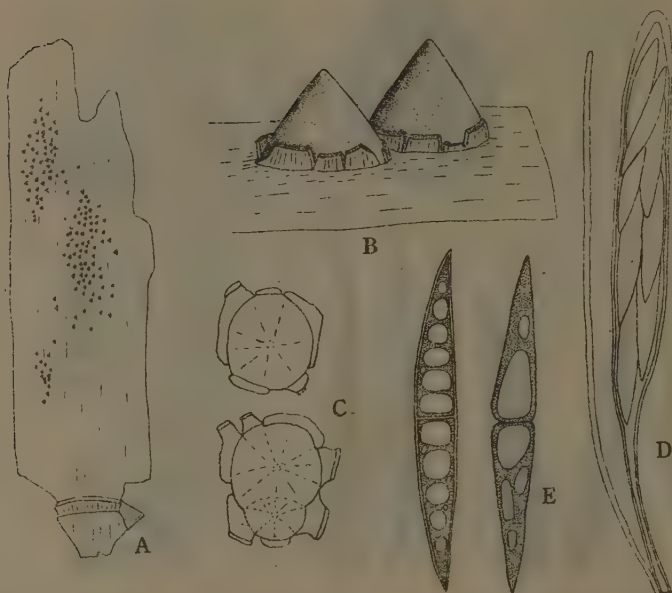
Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis nigrae* var. *Henonidis*, Simonoseki, prov. Nagato (December 6, 1953, K. KATUMOTO legit)

a. perithecium　　b. hypha aerea　　c. asci

d. ascosporae　　e. chlamydosporae　　f. subiculum ad culmos

23. *Chaetosphaerulina vermicularispora* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Subiculo velutino, fuligineo-nigro, quod super culmos spargitur; hyphis brunneis, apice paulo tenuiter, septatis, 280～420×5～6μ; chlamydosporidiis quae ad apicem hyphae singillatim producuntur, fusoideis vel vermiformibus, 3～9-septatis, 27.4～92.3 ×9.6～13.7μ; peritheciis in subiculo sitis, ovoideis, carbonaceis, nigris, ostiolatis, 420～500×270～300μ; ascis cylindraceis, apice rotundatis, stipitatis, octosporis, 260～320×12.3～21.9μ; paraphysibus filiformibus, 300～350×1.5～2μ; ascosporidiis tristichis vel polystichis, longi-fusoideis, saepe paulo curvatis, 21-septatis, ad medium distincte constrictis, ad alia septa frequenter constrictis, leviter olivaceis, guttatis, 92.3～119.7 ×6.8～9.2μ.

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Simonoseki, prov. Nagato (Junius 20, 1954. K. KATUMOTO legit)

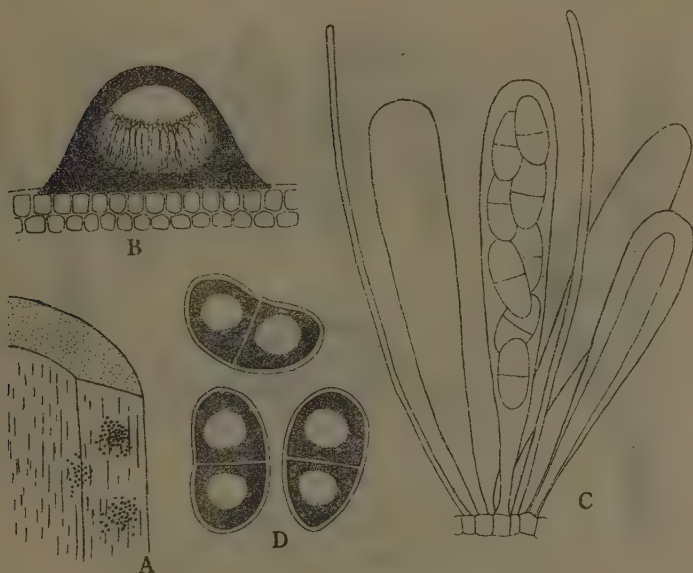
a. subiculum ad culmos　　b. perithecium
c. asci　　d. ascosporae
e. chlamydophorae　　f. chlamydosporae

24. *Asterosphaeriella fusispora* SYDOW

(Ann. Myc., Vol. 11, p. 261, 1913)

Peritheciis gregariis, erumpentibus, coniculis, apice paulo acuminatis, cum basi insculpta applanata, nigris, carbonaceis, solitariis vel conglobatis, 0.8～1mm. diam., 0.5～1mm. alt.; ascis cylindraceis, base longe attenuatis, apice subrotundatis vel leviter truncatis, octosporis, 156～205×10.9～11.9μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, 130～160×1.5μ; ascosporidiis distichis, fusoideis, frequenter curvatis, apice utrinque acuminatis, 1-septatis, ad septum constrictis, guttatis, brunneis, 38.1～48.3×6.8～10.2μ.

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Misima, prov. Nagato (Maius 14, 1951. I. HINO legit)

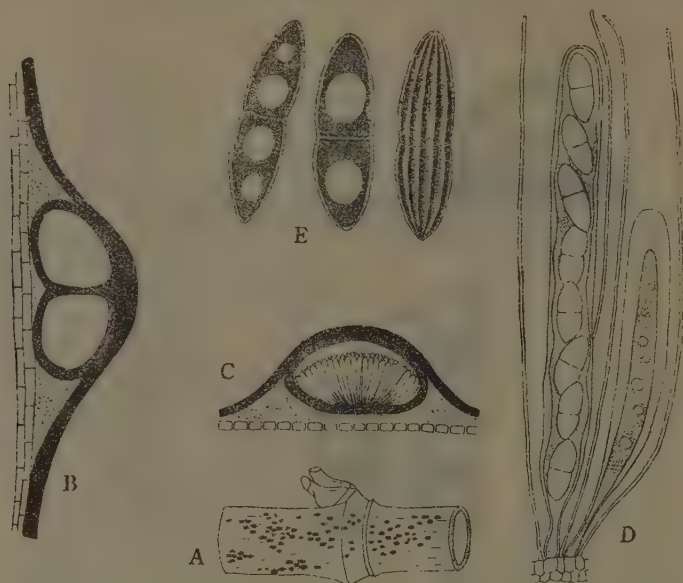
a. culmus morbidus   b, c. perithecia

d. ascus   e. ascosporae

25. *Amphisphaeria minutula* HINO et KATUMOTO, n. sp. ✓

Peritheciis, gregariis superficialibus, hemisphaericis, carbonaceis, nigris, glabris, 140~180μ diam., 90~120μ alt.; ascis clavatis, apice rotundatis, octosporis, 30.6~44.2×8.8~10.2μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, 40.8~51.4×2~3μ; ascosporidiis distichis, ellipsoideis, ovoideis vel fusoideis, frequenter curvatis, 1-septatis, ad septum saepe constrictis, apice utrinque rotundatis vel aliquatenus obtusis, guttatis, 10.9~14.5×6.1~6.9μ.

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Simonoseki, prov. Nagato (Aprilis 8, 1953. K. KATUMOTO legit)

a. perithecia ad culmos b. perithecium

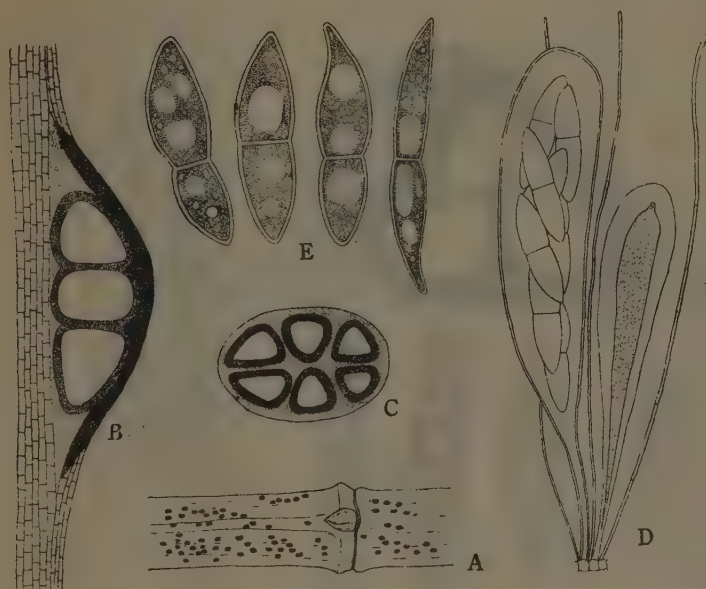
c. asci d. ascosporae

26. *Didymosphaeria striatula* PENZIG et SACCARDO

(Icones Fungorum Javanicorum, p. 10~11, 1904)

Peritheciis gregariis, innato-erumpentibus, carbonaceis, nigris, tectis peridermio atrato tumidulo, glabris, ostiolatis, 0.5~1.2×0.2~0.35×0.2mm.; ascis cylindraceis, apice obtusis, breve stipitatis, octosporis, 110~150×9.6~10.3μ; paraphysibus filiformibus, hyalinis, 140~160×1~1.5μ; ascosporidiis oblique monostichis, oblongo-fusoideis, frequenter inaequalibus, apice utrinque aliquatenus acutis, 1-septatis, ad septum leviter constrictis, tenuiter longitudinaliter seriatis, atro-olivaceis, guttatis, 17.8~23.2×6.1~9.6μ.

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Simonoseki, prov. Nagato (October 25, 1953. K. KATUMOTO legit)

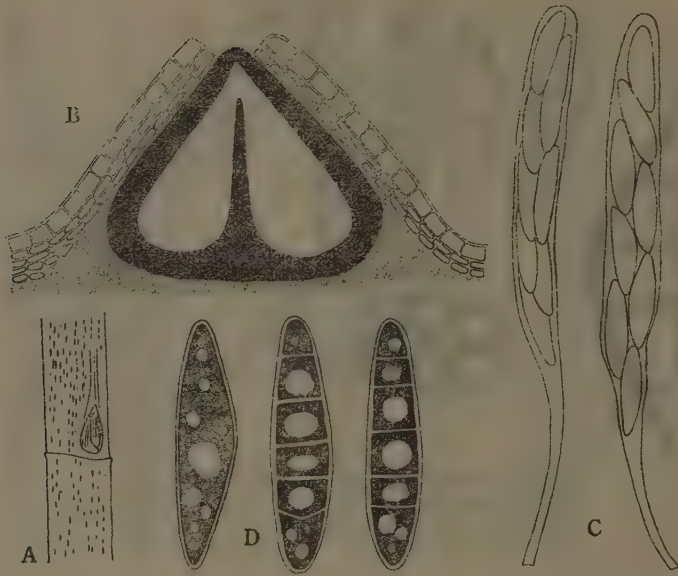
a. culmus morbidus b, c. perithecia in stromate

d. asci e. ascosporae

27. *Didymosphaeria japonica* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Stromatibus innatis, hemisphaericis, 1.5～2.2×0.8～1.2×0.4～0.5mm.; peritheciis quae cuncta submersa sunt intra stroma, sphaericis vel oblongis, carbonaceis, nigris, 560～840μ diam., 250～320μ alt., peridermio atrato tectis; ascis clavatis, apice rotundatis, octosporis, filiformibus paraphysatis, 164.2～213.8×24.6～30.8μ; ascosporidiis distichis, fusoideis, inaequaliter 2-locularibus, ad septum constrictis, curvatis, apice utrinque obtusis, primo hyalinis, dein olivaceo-fuligineis, guttatis, 48.6～66.7×9.9～17.1μ.

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Simonoseki, prov. Nagato (Maius 16, 1954. K. KATUMOTO legit)

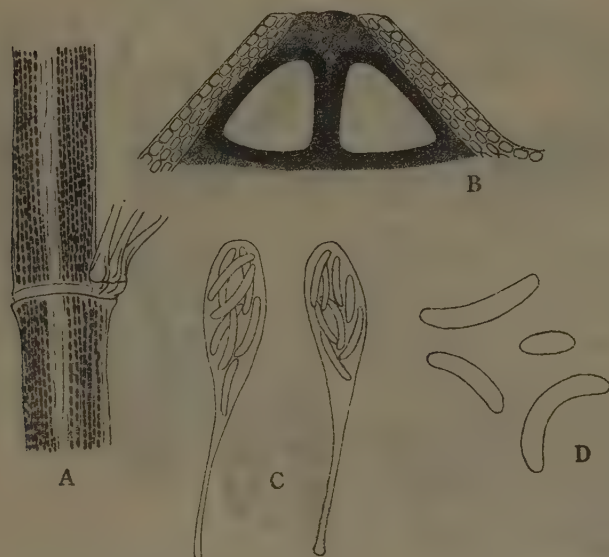
a. culmus morbidus　　b, c. perithecia in stromate

d. asci　　e. ascosporae

28. *Konenia sasaecola* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Stromatibus gregariis, erumpentibus, sphaericis, carbonaceis, nigris, 200~400μ in diam.; peritheciis in stromate verticillate submersis, ovoideis vel oblongis, conjunctim ostiolatis, 110~180×80~100μ; ascis clavatis vel cylindro-clavatis, apice rotundatis, base longe stipitatis, octosporis, 122.3~231.2×10.2~17.0μ; ascosporidiis distichis, fusoideis vel oblongis, apice utrinque rotundatis, primo hyalinis, unicellulosis, dein 5-septatis, brunneis, guttatis, 24.5~41.5×8.4~11.6μ.

Hab. in culmis emortuis *Sasae japonicae*. Takesima, prov. Suô (Aprilis 24, 1951. I. HINO et K. KATUMOTO legerunt)

a. culmus morbidus b. perithecia in stromate

c. asci d. ascosporae

29. *Eutypa Kusanoi* P. HENNINGS

(Engl. Bot. Jahrb., Bd., 32, s. 43, 1902)

Stromatibus gregariis, longe protractis, immersis, dein erumpentibus, linearibus vel oblongis, nigris, carbonaceis, 1.5~4 mm. long.; peritheciis in uno quoque stromate distichis. oblongo-sphaericis, nigris, coriaceis, 150~190μ diam., 240~270μ alt.; ascis clavatis, base longe attenuatis, apice rotundatis, octosporis, hyalinis, non paraphysatis, 44.3~65.0×9.5~10.9μ; ascosporidiis allantoideis, curvatis. apice utrinque rotundatis, hyalinis, 6.5~9.5×2μ.

Hab. in culmis et ramulis emortuis *Phyllostachydis nigrae* var. *Henonidis*. Simonoseki, prov. Nagato (Aprilis 5, 1953. K. KATUMOTO legit); et in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Hatano. prov. Sagami (December 21, 1953. I. HINO legit)

a. culmus morbidus　　b. perithecia in stromate
e. asci　　d. ascosporac

30. *Yoshinagella Phyllostachydis* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Stromatibus gregariis, superficialibus, frequenter transverse seriatis, plano-sphaericis, nigris, interne griseolis, base caudiculatis, 0.6～1mm. in diam.; peritheciis in hymenio circumdante submersis, sphaericis vel ovoideis, ostiolatis, 80～100×130～150μ; ascis clavatis, apice rotundatis, breviter stipitatis, octosporis, paraphysatis, 35～62×8～10μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus, hyalinis, 50～75×1.5～2μ; ascosporidiis distichis, fusoideis, 3-septatis, ad septa constrictis, apice utrinque obtusis vel paulo acuminatis, hyalinis, guttatis, 15.8～17.8×4～5μ; pycnidiis in stromate sitis, sphaericis vel ovoideis, 100～130×50～75μ; conidiosporidiis fusoideis vel oblongo-fusoideis, apice utrinque rotundatis, unicellulosis, hyalinis, guttatis, 12.5～20.5×4～5μ.

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Simonoseki, prov. Nagato (October 23, 1953. K. KATUMOTO legit)

a. pycnidia in stromate　b. perithecia in stromate　c. stromata ad culmos
d. asci　e. ascosporae　f. conidiosporae

31. *Apiospora Shiraiana* (MIYAKE et HARA) HARA

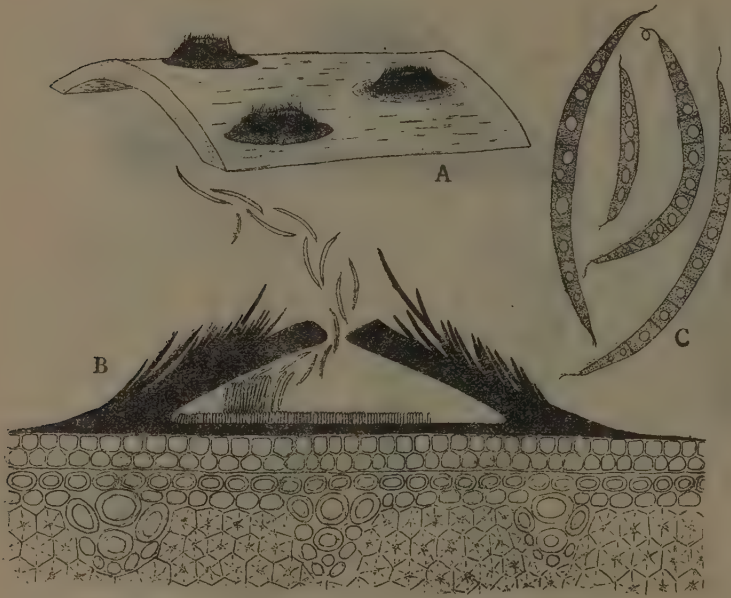
(List of Japanese Fungi. p.19, 1954)

Stromatibus gregariis, longitudinaliter seriatis, subepidermatibus, dein erumpentibus, oblongis, nigris, 1～2.5mm. long.; peritheciis in hymenio submersis, ostiolatis, sphaericis vel depresso-sphaericis, 140～170μ alt., 220～250μ diam.; ascis clavatis vel cylindro-clavatis, apice rotundatis, octosporis, 95.2～108.8×19.9～26.5μ; paraphysibus filiformibus, simplicibus. 61.2～81.6×3.4～5.1μ; ascosporidiis ovoideis, curvatis, apice utrinque rotundatis, inaequaliter bilocularibus, ad septum frequenter constrictis, guttatis, hyalinis, 24.5～32.4×10.2～13.6μ

Hab. in culmis emortuis *Phyllostachydis bambusoides*. Simonoseki, prov. Nagato (November 22, 1951. K. KATUMOTO legit).

Haec species primum in Anno 1911 *Munkiella Shiraiana* MIYAKE et HARA appellabatur, et haec bambusa infirma vocabulo vulgari japonico "Gomatake" appellatur.

a. culmus morbidus　　b. perithecium

c. asci　　d. ascosporae

32. *Heteropatella setulosa* HINO et KATUMOTO, n. sp.

Pycnidiis superficialibus, carbonaceis, nigris, scutiformibus, setulosis, cum fractura, 0.8~2 mm. longis, 1.6~1.8 mm. latis, 90~120μ altis; setulis linearibus, apice obtusis, brunneo-fuligineis, 100~200×3.5~5μ; conidiophoriis cylindraceis, simplicibus, hyalinis, 16.4~17.8×3~3.5μ; conidiosporidiis vermiformibus, curvatis, apice utrinque obtusis, apice ciliatis, 7~12-septatis, hyalinis, guttatis, 26.7~68.4×3~4μ, ciliis hyalinis, saepe curvatis, 3~4×1μ.

Hab. in culmis emortuis *Arundinariae Simonii*. Simonoseki, prov. Nagato (Martius 31, 1954. K. KATUMOTO legit)

a. pycnidia ad culmos　　b. pycnidium
c. conidiosporae

PASANIA EDULIS MAKINO AND A NEW RARE FUNGUS PARASITIC ON ITS LEAVES

By

Iwao HINO*

Introduction

Pasania edulis MAKINO (*Lithocarpus edulis* NAKAI) is distributed in a limited area in Japan Proper. It is found to grow wild along the Pacific Coast south of Tiba (Chiba) Prefecture and along the western coast of Kyūsyū (Kyūshū). It is recognized as a kind of warm region plant.

The fungi parasitic on the leaves are generally characteristic and are of a warm region type. Among them *Coccoidea quercicola* P. HENNINGS and *Uleomyces decipiens* SYDOW are especially noteworthy.

In this article the writer wishes to mention the northern limit of distribution along the coast of the Japan Sea, and to describe a new rare fungus found on the leaves in Miyazaki Prefecture.

Northern Limit of Distribution of Pasania edulis MAKINO

The northern limit of distribution of *Pasania edulis* MAKINO along the coast of the Pacific Ocean seems to be Mt. Kiyosumi in Tiba (Chiba) Prefecture. The region along the coast of the Inland Sea is likely to be deficient in this plant because of the drier climate. The northern limit along the coast of the Japan Sea, however, is still unknown.

The writer and Mr. Kunio OKA made a thorough survey of the distribution of *Pasania edulis* MAKINO in Yamaguti (Yamaguchi) Prefecture, and found the plants grown wild in the following places:

1. Saikawa, Tyōhu Town, Simonoseki City, Yamaguti Prefecture (Nagato Province)

* Professor of Plant Pathology and Applied Botany (Laboratories of Plant Pathology and Applied Botany).

Fig.1. *Pasania edulis* MAKINO grown at Kanda Village in Yamaguti Prefecture

2. Tunosima Village (Tunosima Island), Toyora County, Yamaguti Prefecture (Nagato Province)
3. Kantama Village, Toyora County, Yamaguti Prefecture (Nagato Province)
4. Kanda Village, Toyora County, Yamaguti Prefecture (Nagato Province)
5. Misima Village (Misima Island), Abu County, Yamaguti Prefecture (Nagato Province)

Along the coast of the Inlsnd Sea this plant was found to grow wild at Saikawa in Simonoseki City, which lies only 15 km. east of the mouth of the Inland Sea. The locality seems to be a unique and exceptional one on the Inland Sea.

In the precincts of the Misima Shrine on the Misima Island this plant was found growing somewhat wild, though it is still doubtful whether or not it was planted in olden times. The plant in question is often found cultivated in various shrines in south-western Japan.

The most luxuriant growth of this plant is found in Kantama and Kanda Villages, and is recognized to be of natural occurrence. The district may be, therefore, the northern limit of distribution of this plant along the coast of the Japan Sea.

The construction of the forest of this plant in Kanda Village was fully investigated. As a sample of the forest constructed chiefly by *Pasania edulis* MAKINO the sacred forest of the Kyaku Zinzya Shrine at Cogawa in Kanda Village was surveyed by the line-transect method :

Table 1. The construction of the forest of Kyaku Zinzya Shrine at Oogawa, Kanda Village, Yamaguti Prefecture (Line-transect)

Distance from the starting point (m.)	Name of trees	Diameter of the trunk (cm.)	Height (m.)	Remarks
0	*Machilus Thunbergii*	89	12	*Rumohra aristata*, *Sasa* sp. and *Ophiopogon Jaburan* seen on the ground
1.00	*Machilus Thunbrgii*	29	12	
2.10	*Cinnamomum japonicum*	11	8	
3.50	*Pseudosasa japonica*	1	3	
3.60	*Cinnamomum japonica*	2.5	2.5	*Anodendron affine* entwines itself around trunk
4.80	*Cinnamomum japonica*	2.8	2	
6.00	*Daphniphyllum Teijsmanni*	16	11	*Rumohra aristata* grows luxuriantly on the ground
6.65	*Pseudosasa japonica*	1	3	3 shoots grow together
7.05	*Daphniphyllum Teijsmanni*	5	3	Upper part of the trunk brokn
7.15	*Camellia japonica* var. *spontanea*	1	1	*Ophiopogon Jaburan* grows on the ground
7.65	*Pseudosasa japonica*	1	3	
8.95	*Machilus Thunbergii*	2	2.5	
9.05	*Pseudosasa japonica*	1	2	
9.25	*Machilus Thunbergii*	25	10	*Rumohra aristata* and *Ophiopogon Jaburan* grow luxuriantly
10.85	*Pseudosasa japonica*	0.5	2	
12.05	*Pasania edulis*	2	2	
12.25	*Pasania edulis*	12	6	
12.65	*Pasania edulis*	23	12	
12.75	*Pasania edulis*	3	4	
13.35	*Simonoarundinaria reticulata*	3	10	
14.75	*Simonoarundinaria reticulata*	2.5	—	Upper part dead
15.80	*Simonoarundinaria reticulata*	3	8	*Rumohra aristata* grows luxuriantly
17.20	*Camellia japonica* var. *spontanea*	19	8	
17.40	*Daphniphyllum Teijsmanni*	11	6	*Rumohra aristata* and *Ophiopogon Jaburan* grow luxuriantly
17.70	*Pseudosasa japonica*	0.5	2	
18.70	*Pseudosasa japonica*	0.5	2	2 shoots grow together
19.90	*Pasania edulis*	2	2	
21.10	*Camellia japonica* var. *spontanea*	10	7	
21.85	*Ilex integra*	2	2	
23.25	*Ficus erecta*	1	2	
23.35	*Ficus erecta*	2.5	2	

23.65	*Daphniphyllum Teijsmanni*	17	10	
24.95	*Machilus Thunbergii*	29	11	
25.75	*Pseudosasa japonica*	1.5	2	
25.80	*Pseudosasa japonica*	2	3	
25.85	*Pseudosasa japonica*	2	3	
26.85	*Elaeocarpus sylvestris* var. *ellipticus*	24	12	*Anodendron affine* entwines itself around the trunk
27.85	*Cyclobalanopsis stenophylla*	1	2	
28.45	*Daphniphyllum Teijsmanni*	8	9	
29.45	*Pseudosasa japonica*	1	3	
29.65	*Pseudosasa japonica*	0.5	2	
30.85	*Cyclobalanopsis stenophylla*	17	10	
31.65	*Cyclobalanopsis stenophylla*	6	8	*Rumohra aristata* grows luxuriantly
32.35	*Dicalix lucida*	15	1	
33.35	*Dicalix lucida*	2	2	
33.65	*Pittosporum Tobira*	1	2	
35.25	*Wistaria floribunda*	5	—	
35.65	*Pasania edulis*	21	10	

The list of the plants grown in the precincts of the Kyaku Zinzya Shrine is given below :

Plypodiaccae	*Cyclosorus acuminatus* NAKAI
	Rumohra aristata CHING
Fagaceae	*Pasania edulis* MAKINO
	Quercus acuta THUNBERG
	Quercus serrata THUNBERG
	Quercus stenophylla MAKINO
Moraceae	*Ficus erecta* THUNBERG
Lardizabalaceae	*Stauntonia hexaphylla* DECAISNE
Menispermaceae	*Cocculus trifolius* A. P. DE CANDOLLE
Lauraceae	*Cinnamomum Camphora* SIEBOLD
	Cinnamomum japonicum SIEBOLD
	Machilus Thunbergii SIEBOLD et ZUCCARINI
	Neolitsea sericea KOIDZUMI
Pittosporaceae	*Pittosporum Tobira* AITON
Papilionaceae	*Desmodium racemosum* A. P. DE CANDOLLE
	Wistaria floribunda A. P. DE CANDOLLE
Rutaceae	*Fagara ailanthoipes* ENGLER

	Fagara mantchurica HONDA
Euphorbiaceae	*Daphniphyllum Teijsmanni* ZOLLINGER
	Mallotus japonicus MUELLER-ARG
Anacardiaceae	*Rhus succedanea* LINNAEUS
Aquifoliaceae	*Ilex integra* THUNBERG
Celastraceae	*Celastrus articulatus* THUNBERG
Vitaceae	*Ampelopsis brevipedunculata* TRAUTVETTER var. *Maximowiczii* REHDER
Elaeocarpaceae	*Elaeocarpus sylvestris* POIRET var. *elliptica* HARA
Ternstroemiaceae	*Camellia japonica* LINNAEUS var. *spontanea* MAKINO
	Ternstroemia Mokof NAKAI
Hypericaceae	*Hypericum erectum* THUNBERG
Araliaceae	*Hedera Tobleri* NAKAI
	Kalopanax ricinifolium MIQUEL var. *typicum* NAKAI
Cornaceae	*Cornus brachypoda* C. A. MEY
Ardisiaceae	*Bladhia japonica* THUNBERG
	Athruphyllum neriifolium HARA
Symplocaceae	*Dicalix lucida* HARA
Apocynaceae	*Anodendron affine* DRUCE
Verbenaceae	*Callicarpa japonica* THUNBERG
	Clerodendron trichotomum THUNBERG
Rubiaceae	*Paederia scandens* MERRILL var. *Mairei* HARA
Caprifoliaceae	*Lonicera hypoglauca* MIQUEL
	Viburnum dilatatum THUNBERG
Asteraceae	*Aster ageratoides* TURCZANINOW var. *semiamplexicaulis* OHWI
	Aster vulgaris LINNAEUS
	Erigeron bonariensis LINNAEUS
	Eupatrium chinense LINNAEUS var. *simplicifolium* KITAMURA
	Farfugia japonicum KITAMURA
	Carpesium glossophyllum MAXIMOWICZ
	Solidago virgaurea LINNAEUS subsp. *asiatica* KITAMURA
Bambusaceae	*Pseudosasa japonica* MAKINO
	Sasa sp.

	Simonoarundinaria reticulata OHWI
Poaceae	*Miscanthus sinensis* ANDERSON
	Oplismenus japonicus HONDA
Cyperaceae	*Carex brunnea* THUNBERG var. *Nakiri* OHWI
Commelinaceae	*Commelina communis* LINNAEUS
Ophiopogonaceae	*Liriope muscari* BAILEY var. *communis* NAKAI
	Ophiopogon Jaburan LODDIGES
	Ophiopogon japonicus KER-GAWLER
Smilacaceae	*Smilax China* LINNAEUS

The forest is a type of the *Pasania edulis-Machilus Thunbergii* association, and of a special type even in Yamaguti Prefecture. Such an association does not occur in any other place in the prefecture. It is probably the only such association in all of Hondo.

The association of *Pasania edulis* is found in Kantama and Kanda Villages, though it is now becoming very scanty because the local people use the wood for fuel.

The district including Kantama and Kanda Villages is the northern limit of distribution of the *Pasania edulis* association along the coast of the Japan Sea. It is of a great scientific significance in plant geography. The protection and preservation of the association in this district are especially desirable.

A New Rare Fungus Parasitic on the Leaves of Pasania edulis

On the leaves of *Pasania edulis* MAKINO are often found black swollen masses and red swollen masses; the former are ascomata of *Coccoidea quercicola* P. HENNINGS and the latter are ascomata of *Uleomyces decipiens* SYDOW. Mixed with these ascomata other greyish green masses are occasionally found. They are easy to distinguish from the known ascomata, although they have been often mistaken for the younger ascomata of *Coccoidea* or *Uleomyces* and have never attracted the attention of mycologists.

The greyish green ascoma is found on the leaves throughout year, though it seems to be most abundant in late spring. Mr. K. HARA mentioned that the ascoma of *Coccoidea quercicola* was parasitized by *Uleomyces decipiens*. By analogy the greyish green ascoma is likely to be parasitized by the same fungus, though the phenomenon is not yet experimentally observed.

The greyish ascoma is 0.8–1.0 mm. in diameter and 150–200μ high. It attaches

itself to the host with a small foot. The perithecium is found in the ascoma, and has a few locules without ostioles. The ascus is cylindrical and club-shaped, 8-spored and 85.5-143.6×18.8-30.8μ. The ascospore is generally in two rows, cylindrical, 3-septated, hyaline and 30.0-40.4×10.3-15.4μ. The conidium is formed on the apex of coidiophore, generally 4 in number, elliptical, hyaline and 7.8-21.3×4.9-10.7μ.

This fungus differs from *Yoshinagaia japonica* v. HOEHNEL in respect to the colour of ascoma, the size of ascus and ascospore and the form of conidium. It also differs from *Monoloculia Quercus* HARA in respect to the locules of ascoma and the form of ascospore and conidium, and from *Yoshinagella japonica* v. HOEHNEL in respect to the colour of ascoma and the colour and form of ascospore.

It seems to be a near relative to *Yoshinagella*, though it differs from the latter in respect to the form of locules in the ascoma and to the form of conidium. It is also a near relative to *Monoloculia* though it differs from the latter in respect to the form of ascospore and conidium. The fungus should be recognized as belonging to a new genus. The writer, therefore, would like to establish a new genus, *Tomeoa*, from the name of my deceased brother Tomeo HINO, Lecturer at the Miyazaki College of Agriculture and Forestry (now the Faculty of Agriculture, Miyazaki University).

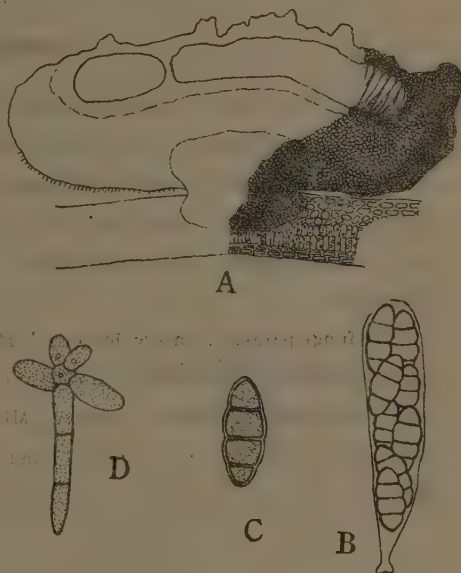



Fig.2. *Tomeoa viridicolliculosa* HINO
a: Ascoma b: Ascus and ascospores
c: Ascospore d: conidia on the conidiophore

The technical description of the fungus in Latin is as follows :

Tomeoa viridicolliculosa HINO, n. g., n. sp.

Ascomata in foliis adhereunt, breviter caudiculata, viridio-griseolata, 1-2-loculata, 0.8-1.0mm. dia., 150-200μ alt.; caudicula fuscata, base in hypodermio inserta; perithecia in hymenio submersa, rotundata vel disciformia, non-ostiolata; asci cylindro-clavati, non-paraphysati, octospori, 85.5-143.6×18.8-30.8μ; ascosporidia plerumque

disticha, fusoidea, 3-septata, ad septa paulo constricta, hyalina, guttata, 30.0–40.4 × 10.3–15.4 μ; conidiophorae erectae, hyalinae, plerumque 2-septatae, adversus basim attenuatae, circum stromata congregatae, 37.8–66.0 × 2.9–8.7 μ; conidia ad apicem conidiophorae gregaria, ovoidea vel ellipsoidea, hyalina, guttata, 7.8–21.3 × 4.9–10.7 μ.

Hab. in foliis vivis ***Pasaniae edulis***. Miyazaki, Prov. Hyūga (November 2, 1936, I. HINO et T. HINO legerunt)

Conclusions

The northern limit of distribution of *Pasania edulis* MAKINO (*Lithocarpus edulis* NAKAI) along the coast of the Japan Sea seems to be the district including Kantama and Kanda Villages, where a luxuriant growth of this plant is found. The line-transect survey of the forest was done at the Kyaku Zinzya Shrine of Kanda Village. The locality, Saikawa in Simonoseki City, is a unique and exceptional one in the Inland Sea region.

The fungi parasitic on the leaves of *Pasania edulis* MAKINO are generally full of great mycological interest and are of a warm region type. A new parasitic fungus was found at Miyazaki in Hyūga Province (Miyazaki Prefecture). For this fungus a new genus was established by the writer, and a full technical description was done in the text.

見島綜合学術調査報告

第　四　冊

山　口　大　学

1　9　5　4

見島綜合学術調査は山口大学において企画し，県費補助で昭和25年度から実施したものである。昭和29年度は農学部経費と見島村の寄附とでこれを実施した。本報告は昭和29年度調査の概要である。

見島牛の寄生虫について

I. 肝蛭症について

(見島学術調査報告 XXI)

北　野　訓　敏*

N. KITANO : Parasitological Studies on the Misima-Usi (Misima Cattle)

I. On *Fasciola hepatica* L.

緒　　言

見島牛の肝蛭症については既に筆者が[3]，昭和28年その存在を明らかにしたのであるが，その詳細については充分ではなかつた。そこで本年7月17日から25日まで9日間，再び見島に赴き見島牛233頭に対して糞便検査を行い，その感染牛を検出すると同時に，地域的，年令的な観察をなし，また双口吸虫との寄生関係についても調査した。なお当地にて農協が駆虫の目的で，昭和28年12月体重1kgにつき0.25gネオヘキサロンを投与する処を，たゞ1回1kgにつき0.1gを投与し，事情によつて中断した結果を，投与群及び未投与群との寄生率を比較した。且つ診断用アンチゲンについては，双口吸虫診断用アンチゲンと共に之を全頭数について使用したが，都合により次回に報告する。

研　究　方　法

肝蛭診断に関する糞便検査については，現在まで数種の[1] [4] [5] [6] [7]方法があげられているが，筆者の昨年の方法より考えて渡辺式を採用した。次にその方法を簡単に述べると，

1. 肛門より得た新鮮直腸糞塊の各所より約5g採集する。
2. 可検便をビーカに入れ200ccの水を加え，硝子棒で攪拌する。
3. 100メッシュの金網を使用し，500ccビーカに濾過して15～20分間静置する。
4. 50cc注射筒を使用して，沈渣を乱さず，沈渣及び少量の残液を残して，上液を捨てる。
5. 軽く振盪して沈渣を攪拌し，その流動止むのを待つて，静かにビーカの底部が約2/3ほ

* 山口大学助手（農学部家畜疾病学研究室）

ど露出するまでビーカを傾ける。

6. 露出したビーカ底部の虫卵の多くは，露出面と糞便の接触部に一線を劃して，集卵される。

7. 駒込ピペットを使用して，この白線部を吸いとる。

8. スライド上に静かに二ケ所滴下し，夫々二枚のカバーグラス（18×24）で被う。

9. 倍率80で鏡検。

成績及び考察

1. 地域的分布

部落別に見ると肝蛭寄生牛の分布は，次表の様な結果が得られた。

Table 1. The local appearance of liver fluke.

Village	District no.	Cattle tested	Positive		
			no.	per centage	
Motomura	1	23	9	30.1%	Cattle tested 177
	2	21	5	23.0	
	3	45	14	31.1	Positive (no.) 58
	4	24	7	29.1	
	5	27	9	33.3	Per centage 32.7%
	6	37	14	37.8	
Utu	10	13	4	22.2	Cattle tested 56
	11	20	4	20.0	Positive (no.) 15
	12	18	7	38.8	Per cent age 26.8%
Total		233	73	31.3	

Table 1 に於て見る通り見島村に於ては，何れの部落にも，肝蛭の寄生がみられ，その差はあまり変らない。また山地を以て隔てられた本村，宇津両部落に於ても大差なく，全域の見島牛に感染していることが考えられる。

2. 年令的感染状況

感染牛の年令別感染状況をみると，Table 2 の如き結果が得られた。

Table 2. The relation of positive cattle and ages.

Age (years)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total
Cattle tested		1	14	19	18	15	22	18	23	20	14	16	11	20	11	5	4	1	0	1	233
Positive	no.	0	6	6	3	6	6	2	8	6	2	6	6	10	1	2	2	0	0	1	73
	%	0	42	31	16	40	27	11	44	30	14	42	54	50	9	40	50	0	0	100	31.3%

これによれば，2，5，8，11，12，13才及び15才へと波状的に高率を示している。その理由については統計的誤差か，或は牛の抵抗性その他によるものであるかは判らないが，興味ある事実として，今後の研究に俟ちたい。

3. 双口吸虫寄生との関係

Table 3. The relation of cooperative parasitism with Paramphistomum.

Parasit ＼ Diatrict (no.)	1	2	3	4	5	6	10	11	12	Total
Fasciola hepatica	9	15	14	7	9	14	4	4	7	73
Paramphistomum	14	13	34	14	20	21	10	12	10	148
Fasciola hepatica / Paramphistomum	8	4	13	6	8	9	4	3	3	58

肝蛭の糞便検査に際して，双口吸虫卵の出現は山口県下に於ては，屢々見られるが，特に見島は河川が殆んどなく，殆んど天水利用の水田で，灌漑用の溜池，井戸等が存在し，これらの中に中間宿主たる貝類が多数雑居している関係上か，Table 3 に見られる様に，肝蛭寄生総頭数73頭のうち58頭，約80%が共同寄生を行つていることがわかつた。

4. 0.1g/kgのネオヘキサロン投与と未投与牛との寄生率の比較

Table 4. Comparison with cattle treated by "Neo-hexaron" 0.1g per kg and non treated.

Group	Total	Pasitive	
		no.	%
Treated group	133	42	31.5
Non treated group	100	31	31.0
Total	233	73	31.3

見島村に於ては筆者により牛の肝蛭寄生を明かにされた為，農協は昭和28年12月，その撲滅を期するため，ネオヘキサロンによる駆虫を計画し[2]，体重1kgにつき0.25を二回に分けて投与する目的で，第1回分として1kgにつき0.1gを投与し，且つ次回に残り1kgにつき0.15gを与える計画であつたが，業務多忙のため遂に初期の計画を断念した。かくて今回の調査に当つては，当量による排出虫卵の影響をしらべた処，Table 4 に見られる様に，何等の変化も与えていないことを知り，次回の駆虫に資した次第である。

総　　括

筆者は日本海の離島に存する見島牛の肝蛭症は，昨年初めて明らかにしたが，充分な調査を行う必要を感じ，本年は総頭数233頭を渡辺式糞便検査を行い，検した結果感染牛73頭，31.1%の高率を認めた。然もその年令的な相異なく寄生を認め，また双口吸虫と共同寄生をなすもの約80%の高率を認めた。また体重1kgにつき0.1gのネオヘキサロンの投与では卵の出現に対しては如何なる効果も与えていないことが明らかとなつた。且つ本年度の完全駆虫に対して万全を期するものである。見島牛の幼時発育不全，晩熟，肉質不良等の汚名はこれらの寄生虫感染によることもその一因と考えられるので，これらの駆虫によつてその汚名を一掃することが出来るのではな

いかと考える。また当地に於て実施した，肝蛭及び双口吸虫診断用アンチゲン使用に関する研究は別の機会に述べる。

終りに臨み 現地に於て直接御指導を受けた小田助教授，木戀講師に感謝の意を表すると共に，技術援助をわずらわした檜垣，山本，中村の三君に対して感謝する。

參考文献

1. DENNIS, W.R., STONE, W.M. and SWANSON, L.E. : A new laboratory and field diagnostic test for Fluke Ova in feces. Jour. Amer. Vet. Med. Assoc. Vol. 124, No. 922, 1954.
2. 仮坂安太郎 ： 肝蛭虫卵の簡易検出法，日本獣医協会雑誌，Vol.3, No. 12, 1950.
3. 板垣四郎・谷口守男： パラヘキサロンによる家畜肝蛭症の治療実験，獣医畜産新報，No. 103, 1953.
4. KITANO, N. : Parasitological Studies on the "Misima-Usi" (Misima Cattle) I. On the Fasciola hepatica L., Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ., No. 4, 1953.
5. 小野　豊：畜牛肝蛭症の診断に関する研究，日本獣医畜産大学紀要 Vol. 1, No. 1, 1952.
6. RIVERA-ANAYA, J. D. and DE DESUS, J. M. : An improved technique for the microscopic diagnosis of liver fluke. Jour. Amer. Vet. Med. Assoc. Vol. CXX, No. 901, 1952.

Parasitological Studies on the Misima-Usi (Misima Cattle)
II. On *Fasciola hepatica* L.

By

Noritoshi KITANO

(Labotatory of Animal Parasitology, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

Liver flukes were found last year for the first time in the Misima-Usi (Misima Cattle) by the writer. The fecal examination was made July 17—25, 1954 at Misima Island. The examination was made according to the method of Watanabe, which is commonly used in Japan.

Table 1 shows that positive cattle numbered 75 in a total of 233 head (i.e ., 31%).

Table 2 shows the number of positive cattle with respect to age. Table 3 shows that the number of positive cattle with both liver flukes and Paramphistomum was 56 (i.e., 80%). The ova of liver flukes were not affected by the exterminative drug "Neo-hexaron" (0.1 g. per. kg.) as shown in Table 4.

牛の鼻紋に関する研究

(1) 見島牛に於るけ鼻紋型の出現頻度に就て

(見島学術調査報告 XXII)

木 脇 祐 順*

S. KIWAKI : Studies on the Nose Patterns of Cattle

I. On the Frequency of the Type of the Nose Patterns of the Japanese Native Cattle, "Misima Usi"

緒　　言

牛の鼻鏡部にある凹凸の紋状を鼻紋という。これは人間の指紋と同様に各個体に依つて違つており，終生不変であること，死後も変化しないことから牛の個体識別に利用されることはHENSCHEL (1902), BOEHM (1909), 羽部(1920, 1926, 1935), PETERSEN (1922), HERING (1931) 等により明らかにされている。猶米国ジャージ協会は PETERSEN のジャージ種に於ける研究に基ずき鼻紋を個体識別に採用した。本邦に於ても和牛の特徴記載の際に，必要を認めた時は鼻紋を採ることにしてある。

鼻紋の分類は主として遺伝学的考察の場合に必要とされている。分類は鼻紋の中央の縦凹溝線及び条紋の配置，走行の規則性に注目して行われている。PETERSEN は I，II，III，の3種に LITTWIZ(1924) は F, I, O, U の4種にHERING はU, V, Rの3種に，井口，三田村(1930)は I a, I b, II a, II b, III の5種に，而して羽部は有溝型（A及B）無溝型（C及D）の4種に分類している。

鼻紋の遺伝的傾向について，HERINGはジャージ種を材料として遺伝的傾向を有すると思われるが，産犢の鼻紋を予想し難いといい，羽部（1935）も又ホルスタイン種に於て遺伝様式が不明瞭であるとし，その原因の一つに発生的な考察を取り上げている。一方井口，三田村は少数で不完全な材料を用いてではあるが鼻紋は遺伝するとしている。

著者は見島牛が遺伝学的に特異な位置にあると考え，これを材料として調査を試みたが，本論文ではまず主として見島牛の鼻紋型の出現頻度について考察しようとしたのである。

* 山口大学講師（農学部家畜解剖学研究室）

研究方法と材料

見島牛は山口県阿武郡見島村に飼養されている牛であり，和牛の原型を留めているとして昭和3年天然記念物に指定された。見島村は萩市の北西約25浬の日本海上にある面積はわずか7.8km²にすぎぬ一孤島であつて，本土から遠く離れていること，附近の潮流が激しく殊に冬期季節風の影響で海が荒れることなどの理由で本土との交通を困難にした。この交通難や色々の理由で本土からの牛の移入は久しい間絶えて行われなかつた。たゞ一度明治27年に出雲産黒毛和種の種牡が2頭移入されて同年4月18日から明治32年3月31日迄5ヶ年繁殖に供されたが，僅かに64頭（牡34頭牝30頭）の犢を得た。この産犢の内牡一頭が繁殖に供された。しかし出雲牛及その混血牛は島民の受け入れるところとならなかつた。殊に本村に於てさうであり，最後には宇津部落にのみ繋留されたが結局種牡牛も混血牛も島外に売却されて行き，現今ほとんどその影響を受けぬといつてよい。その後本土よりの牛の移入は皆無であり，島内だけで繁殖されてきた。見島村は小さい島の上に平坦地が少く必然的に牛の飼養頭数にも限界があり，昭和29年3月12日現在で総数545頭内成牛345頭（種牡牛及その候補牛6頭を含む）であり，大体500頭台の牛が飼養され年間200頭位の産犢があり，犢は殆んどが1年未満で島外へ売却されている。

見島村の人家は本村と宇津の2つの部落に密集して集団しており両部落は峠を境にして約3000米へだたつている。現在種牡牛は本村に2頭宇津に1頭繋留されていて，余程の理由のない限り他部落に種付に行くことは殆んどない。

見島牛は晩熟で約3才から20才位迄繁殖に供されている。これに配する種牡牛は5年位供用されている。限られた種牡牛と牝牛とその繁殖供用期間の関係も作用して必然的に近親蕃殖になり，高度の同系交配も行われるようになる。

鼻紋の採集法は種々考案されているが，著者は我が国で一般に行われている羽部の方法によつた。即ち，よく拭つた鼻鏡部に謄写版用ローラで，同用インキを塗り，丈夫な厚い日本紙に押捺して採つた。採集は昭和28年及29年の7月下旬各約1週間見島村に於て著者が採集した。本研究には重複せるものを除去し1才以上の牝牛247頭，種牡牛3頭の鼻紋を使用し，後の第3表の作成には1才未満の犢の鼻紋をも若干併用した。

採集した鼻紋は羽部の分類法に従つて分類した。

成績と考察

牝牛247頭について分類した鼻紋を生産地別に示すと次頁第1表の通りである。

Table 1. Nose-patten type of "Misima Usi".

Type / District	A		B		C		D		Total
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Hommura	46	25.41	87	47.51	49	20.07	0	0	181
Utsu	14	21.53	33	50.77	18	20.69	0	0	65
Total	60	24.29	120	48.58	67	27.13	0	0	247

A　　B　　C

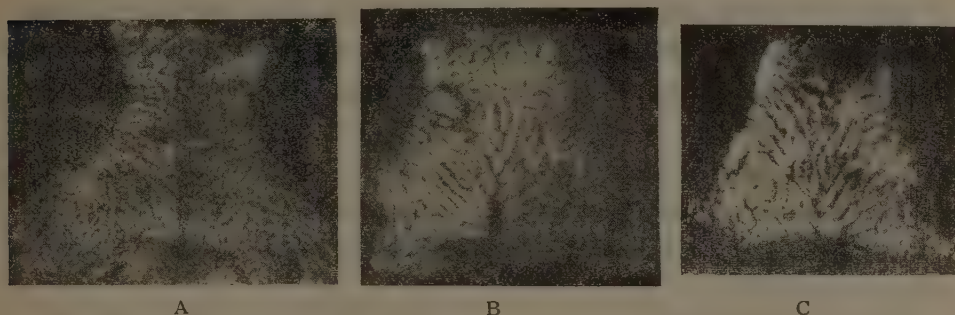



Fig. 1. Types of nose patterns of "Misima-Usi"

見島牛に於ける著者のこの研究のための採集ではD型が出現しなかつた。もつとも羽部も一般に1000頭中僅かに1～2頭で多くても3～4頭にすぎぬとしているから本例の如く250頭位ではD型が出現しないことがあつてもD型が絶対に出てこないと断言することは出来ない。今後更に採集を続ける予定である。

本村に於ても宇津に於てもB型の出現が最も多く約50%であり，A型及C型は両部落共略同率に出現している。唯A型が本村で宇津よりやゝ多く出現しているように感じられて両者間に差異があるかとも考えられるので，両部落間の鼻紋型の分布度に差異が認められるかどうかを検定するためx^2を求めると

$$x^2 = 0.487$$

で，自由度2であるから P≒80% でこれは5%の有意水準に比して遙かに大きい。故に本村と宇津との間に鼻紋型の分布に関して本質的な差がないと認めてよいから宇津と本村との合計を以て見島牛の鼻紋型の出現頻度として差支えない。見島牛の鼻紋型はA型 24.29%，B型 48.58%，C型 27.13%である。念のため危険率を10%としてこれらの信頼限界を求めると次のようになる。

$$19.97\% \leqq A \leqq 29.34\%$$

$$42.87\% \leqq B \leqq 54.36\%$$

$$22.83\% \leqq C \leqq 32.45\%$$

見島牛の成績と羽部（1935）の和牛（雌）の成績とを比較すると第2表の如くである。

Table 2. Comparison of nose pattern type of "Misima Usi" and "Wagyu" (Improved Japanese Native Cattle).

Type / Breed	A No.	A %	B No.	B %	C No.	C %	D No.	D %	Total
Wagyu	852	44.80	670	35.22	377	19.82	3	0.16	1902
Misima	60	24.29	120	48.58	67	27.13	0	0	247

見島牛ではB型の出現が最も多く約半数でありA型及C型は略々同率で出現するのに反し和牛ではA型が最も多くほゞ半数出現し，次でB型が多くC型の出現が少い。D型は調査頭数が 1902 頭で多いので3頭0.2%出している。見島牛と和牛間の鼻紋型の分布度の差を見るためx^2を求めると

$$x^2 = 30.750$$

自由度3で P＝5％のとき $x^2=5.997$ P＝1％のとき $x^2=13.815$ であるから $x^2=30.750$ はこれらの数値より遙かに大きいから見島牛と和牛の鼻紋型の出現率は本質的に異つていると考えて差支ないと思う。

見島牛と和牛の鼻紋型を有溝型と無溝型とにまとめて，その出現率をみると次のやうになる。

	有溝型（A＋B）	無溝型（C＋D）
見島牛	73.87%	27.13%
和牛	80.02%	19.98%

即ち見島牛に於ても和牛に於ても有溝型が無溝型より遙かに多く出現し，その出現率も略々類似していて両者にあまり差がないやうである。両者間の $x^2=1.424$ 自由度1で $P \fallingdotseq 20\%$ であるから差を認めなくてもよい。

このように有溝型と無溝型とに分類すれば見島牛と和牛との間には鼻紋型の出現率に関しては有意の差がないのにA，B，C，Dの4型に分類した場合に有意の差が生じるのはA型とB型の出現率に差があるからであると考えてよい。即ち見島牛ではB型が約半数あり和牛ではA型が約半数も出現し叉B型もA型におとらず相当高い率に出現するからである。

著者の現在の材料で見島牛の鼻紋型の遺伝的考察を行うことは不可能であるが現在の材料の内親の鼻紋型の判明しているものを拾いあげて，その仔の鼻紋の出現の傾向を見てみた。性に依り鼻紋に差異がないので親の組合せに性を無視した。

種牡牛の鼻紋型はA型1頭，B型2頭（これは兄弟）でC型はいない。しかもA型は供用してから日が浅いのでその産犢数が少い。C×Cの組合せによる仔が得られない。以前の種牡牛の鼻紋が採集してない。以上のやうな欠点があるのでこの第3表は全く不完全である。たゞB×Bの組合せからBが非常に高い率で出現したことは注目すべき傾向である。叉どの組合せからもA，B，Cの3型がそれぞれ得られると考えられることは遺伝様式が複雑であることを予想せしめる。

Table 3. Nose-pattern types of parents and their calves.

Parents \ Calves	A	B	C	Total
A×A	1	0	1	2
A×B	1	3	3	7
A×C	0	1	3	4
B×B	1	16	2	19
B×C	0	2	6	8
Total	3	22	15	40

鼻紋が遺伝するか否かは贊否があり確定されていない。遺伝様式の複雑さからその産犢の鼻紋を確実に推定し得ぬことが主たる原因である。たゞ見島牛に於てA，B，Cの3型の出現率について和牛との間に差異を認めたことは一応遺伝的に注目すべきであり，今後材料の増加と系図の整備を図ることにより因子分析も可能になると考え，今後ますます材料を増加に努力するつもりである。

摘　　要

1. 畜産学的にも遺伝学的にも研究材料として貴重な位置にある見島牛の鼻紋型について調査した。
2. A，B，Cの3型に分類し，その出現率をみた。即ちA：B：C＝24.29：48.58：27.13であつた。
3. 見島牛に於ける出現率と和牛のそれとの間に有意の差を認めた。これは見島牛に於てB型が多いことに起因すると考える。

本研究の実施にあたり，見島村山谷村長，見島農協の長富組合長，多田参事をはじめ農協の役員職員諸氏に宿舎関係では左野中学校長にお世話になつた。こゝに厚く謝意を表したい。

又御指導を受けた加藤嘉太郎教授に感謝する。

文　　献

1. BOEHME (1909) : Exterioristische Betrachtungen über die Formationes Parorales et Paranaricae der Wiederkauer, Suiden und Carivoren des Hausstandes in Bezug auf die Möglichkeit einer Benutzung zur Individualcharakteristik und Kennenzeichung der Tiere. Diss. Bern.
2. 羽部 (1935) : 牛の鼻紋に関する研究，畜産試験場報告，31号
3. HENSHEL (1902) : Zeit. f. Fleisch und Milchhygiene.
4. HERING (1931) : Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Flotzmaulbilder

zur Identitätsfestlagung beim Rind und das Verhalten dieses Kennzeichens in Erbgang. Zeit. f. Züchtung Reihe B. Bd. XXI, Heft 2.
5. 井口・三田村 (1930) ： 畜牛鼻紋の遺伝に関する研究，札幌農林学会報，22巻，100号
6. LITTWIZ (1924) : Nasolabioskopie beim Rind. Diss. Leipzig.

Studies on the Nose Patterns of Cattle

1. On the Frequency of the Types of the Nose Patterns of the Japanese Native Cattle, "Misima-Usi"

By

Sukechika KIWAKI

(Laboratory of Veterinary Anatomy, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

Misima Island is located in the Japan Sea about 25 miles apart from Hondo, and is about 7.8 sq. km. in area.

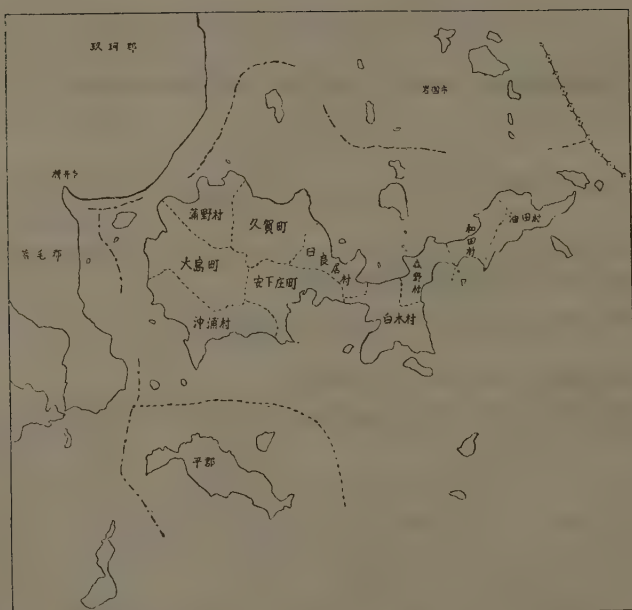
The Misima-Usi has been inbreeded on this small island. This cattle has not been improved for a long time by any crossing with imported breeds. Hence, Misima-Usi is one of the best materials for the genetical study of Japanese Black-breed Cattle.

The nose patterns collected from the Misima-Usi were classified into A-, B- and C-types after HABU's classification. They were then compared with the nose types of the "Wagyû' (Improved Japanese Native Cattle). The writer found that the frequency in occurence of nose patterns of the Misima-Usi is quite different from that of the "Wagyû". The difference lies chiefly in the fact that the number of B-type Misima-Usi is almost a half of the total, while the percentage of the A-type is about a half of that of the "Wagyu".

山口県大島郡綜合学術調査報告

第　1　冊

山　口　大　学　農　学　部

1　9　5　4

大島郡綜合学術調査は山口大学農学部において企画し，大島郡町村当局の援助のもとに実施しつつあるものである。本報告は昭和28年度及び昭和29年度調査の一部である。

山口県大島郡の植物相

（大島郡学術調査報告 1）

日野 巖*・岡 国夫**

I. HINO and K. OKA : Flora of Oosima-gun, Yamaguti Prefecture

1. はしがき

山口大学が企画した見島綜合学術調査には農学部が主体となつてその調査を実施し，既に多数の調査報告を発表し，県の学術文化に多大の貢献をしたが，見島に離島振興法を実施するに当つてこれらの調査報告が大いに役立ち，各方面から感謝された。農学部においては，この見島綜合学術調査と平行して，新たに大島郡の綜合学術調査を行うことになつた。

見島は山口県の極北の島嶼であるが，大島郡の諸島は山口県の極東の島嶼であり，対蹠的の興味がある。加うるに，大島郡は島嶼から成る郡であり，人口は頗る稠密であり，瀬戸内海気候という特殊の気候帯にあり，調査の対象としてすべての点から見て興味が深い。この調査によつて大島郡の文化及び産業振興の科学的基礎資料が得られ，本郡の発展に資するところが少なくないものと確信している。

大島郡綜合学術調査は農学部教官の総意により企画実施されたものであり，本学他学部教官の協力のもとに遂行されつつある。地元町村当局及び教育委員会の経済的及び精神的の援助もあり県郡民から大きい期待がかけられている。

本報告“大島郡の植物相”は大島郡の自然環境としての植物及び植物群落についての報告である。大島郡の植物調査は従来まとまつた報告がない。小田常太郎氏が昭和7年8月2日から10日まで実地踏査した植物目録が稿本のまま残され，また周防大島郡植物誌として謄写版で印刷されたものが残つているが，これが唯一のまとまつた文献である。また昭和10年に大島郡郷土調査が出版され，植物の調査は野口左一氏が担当したということである。筆者等は実地踏査を7回行い，小田氏の目録に洩れたものをも追加し得た。栽培植物については触目したものにとどめてあるので或は多少の脱漏があるかも知れない。なお，平郡島は現在柳井市に編入されているが，古くから大島郡の一部であつたので，一応包含しておいた。

* 山口大学教授（農学部応用植物学研究室）
** 山口大学講師（農学部応用植物学研究室）

山口大学農学部学術報告，第5号 (Bull. Fac. Agr. Yamaguti Univ., No. 5, 1954)

この調査にあたり，助教授湯川敬夫，勝本謙その他の諸氏の協力を得たことについて特に感謝の意を表する。

2. 環境条件

(1) 土地的条件

地形　大島郡は瀬戸内海の安芸灘と周防灘とに囲まれた防予列島中にある一群の島嶼であり，その主島は大島（一名，屋代島）である。北西部は1キロ余の大島瀬戸によつて本土と区切られ，東部は愛媛県の温泉郡神和村の津和地島に隣接している。この主島の周に野島，笠佐島，幣振島，前島，飛瀬島，我島，真宮島，前小島，中小島，ハンド島，乙小島，浮島，頭島，鍋島，満島，福良島，特牛島，続島，金丸島，情島，諸島，片島，笹島，四ツ子島，禿島，沖家室島，大水無瀬島，小水無瀬島，掛津島（現在は柳井市），平郡島（現在は柳井市），ハンドー島（現在は柳井市），立島，上荷内島，下荷内島，彦島，などの小島があり，これらが大島郡を形成する。

主島たる大島は瀬戸内海において淡路島，小豆島に次ぐ第3位の大島であるが，平地は割合に少なく，小松，三蒲，久賀，日良居，下田，安下庄，日見などに多少広い耕地を見るにすぎない。

最高峯は嘉納山（695.3m）であり，これに接して文珠山（662m）がある。島西部にはこれらの諸峯の他に頂海山（455.0m），飯ノ山（263.5m），無名峯（538.2m）があり，島央部に嵩山（619.0m），白木山(376.9m）があり，島東部に大見山（336.9m），鯛ノ峯（212.9m）がある。平郡島には長深山（451.9m）がある

大島はいくつかの断層線で形成された地塁の集合したものであり，屋代の低地帯はこの地塁と地塁との間にある地溝である。海岸段丘も西部及び北部に多く過去における地盤の隆起を示している。

河川にはあまり大きいものがなく，屋代川が最も大きい。池沼も貯水池の他には存在しない。

海岸線は割合に長く，湾入が多い。砂洲，砂嘴も見られる。

潮流は大島瀬戸が烈しく，鳴門海峡，関門海峡に次いで早く，7ノツトの早さである。油田村の櫛ノ鼻と情島の間ならびに情島と諸島との間も潮流が早い。

地質　大島の地質は主として古生界の変成岩類である領家新期花崗閃緑岩類であり，そのうちに捕獲岩を含んでいる。蒲野村と大島町の北部には領家古期花崗閃緑岩類があり，著しい片麻状構造が見られる。

飯ノ山，文珠山，嘉納山，頂海山を含む沖浦村北部の山地，嵩山，白木山，白木村南部の山地鯛ノ峯，諸島，平郡島の大部，掛津島，荷内島などには新第三紀火成岩類たる輝石安山岩類があり，集塊岩を伴い，凝灰岩を挾んでいることもある。平郡島の凝灰岩から *Caprinus heigunensis*, *Acer Nordenskjördi* その他の植物化石が発見されている。沖家室島の海岸からも植物化石，貝化石が発見されている。

大島の土壌は沖積層の部分を除いて，大部分は基岩たる花崗閃緑岩の風化した残積土であり，基岩との境は明らかでない。諸所に見られる赤土には多量の酸化鉄を含んでいる。

(2)　気　象　的　条　件

気温　大島郡では小松に観測所があるだけで，正確な地域的差は明らかでないが，南面している部分が北面している部分よりも平均気温が高い。その中間部に高い山があるのでその差が相当に著しいのである。

年平均気温は北西部（大島町）を除いていずれも 17°C 以上である。最高の月は8月で，最低の月は1～2月であり，最低の記録は小松で —4.1°C である。最高の記録は小松で 32.9°C で，他の瀬戸内海諸地よりは低い。零下気温日数も小松で10日であり，本県としては最も暖い地方である。

第1表　　月別平均気温 (°C)

	地名	全年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	最高記録	最低記録	零下気温日数
日本海岸	見島	17.2	6.9	7.2	10.2	15.1	19.1	22.5	26.4	28.6	25.0	20.3	15.2	9.6	35.0	0.1	—
	仙崎	17.0	5.7	6.2	9.4	14.9	20.0	23.5	28.0	29.6	24.6	19.3	13.8	8.7	37.5	−4.8	29
	萩	16.9	5.9	6.2	9.9	15.6	19.9	23.3	27.2	28.9	24.5	19.3	13.9	8.5	35.9	−3.0	30
	須佐	17.1	6.3	6.6	10.0	15.4	19.7	23.1	27.4	28.8	24.7	19.5	14.3	9.0	34.0	−3.5	46
内陸部	徳佐	14.7	2.4	3.1	7.4	14.1	18.7	22.1	25.9	27.0	22.8	16.9	10.9	5.3	35.6	−5.0	128
	鹿野	14.6	2.5	2.6	7.8	13.6	18.3	21.6	25.8	26.7	22.8	16.4	11.2	5.2	39.1	−10.4	100
	広瀬	15.2	2.7	3.8	7.8	14.5	19.5	23.0	26.8	28.0	23.5	17.2	10.6	3.1	37.5	−11.0	82
瀬戸内海岸	防府	16.9	5.7	6.1	9.6	15.5	19.9	23.2	27.0	29.3	35.0	19.8	14.1	8.2	33.0	−4.5	54
	徳山	17.3	6.3	6.6	10.1	15.5	19.9	23.3	27.9	29.9	25.6	20.0	14.0	9.0	35.6	−5.0	25
	小松	16.6	6.6	6.6	9.1	14.1	18.7	21.3	26.0	27.6	24.5	19.5	14.5	9.8	32.9	−4.1	10
県外	広島	14.5	3.7	4.2	6.8	12.4	17.2	21.1	25.8	26.8	22.7	16.5	11.0	6.3	38.1	−8.6	
	松山	15.1	4.6	4.9	7.8	12.8	17.4	21.4	26.0	26.7	23.0	17.0	12.0	7.4	37.0	−8.3	

降水量　西北部（大島町，1621mm）を除きいずれも 1600mm 以下であり，晴天日数が多く降雨日数は少なく，少雨地帯に属する。最多の月は6月の梅雨時であり，これに次いで9月に多い。最も少ないのは12～1月である。

第2表　　月別平均降水量 (mm)

	地名	全年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1mm以上の降雨日数	曇日数	晴日数	快晴日数
日本海岸	見島	1553.6	76.7	83.7	100.9	126.8	115.6	226.6	195.2	135.4	221.8	109.7	78.4	86.1	150	221	88	58
	仙崎	1610.4	78.4	98.1	106.6	128.3	111.2	258.3	263.4	131.8	275.6	129.9	84.0	99.2	109	172	132	61
	萩	1596.2	87.8	99.6	109.2	130.5	107.6	231.0	194.4	134.9	206.1	118.2	110.6	95.8	132	231	72	62
	須佐	1863.3	102.1	111.1	133.8	144.9	121.6	248.5	209.8	132.5	266.6	162.8	92.4	121.4	118	195	103	67
内陸部	徳佐	1896.2	108.6	116.3	138.0	143.1	128.0	260.0	237.0	178.1	240.5	137.0	83.0	111.8	156	218	126	46
	鹿野	2129.6	99.7	111.9	171.2	189.8	165.5	347.5	266.1	119.4	236.8	136.9	83.9	78.6	105	192	121	53
	広瀬	2002.7	73.6	89.7	158.5	185.1	180.7	316.9	293.6	160.1	284.3	145.0	87.7	77.0	97	183	127	56

瀬戸内海岸	防府	1557.6	53.3	68.4	113.4	168.0	153.6	286.9	214.7	112.3	175.5	98.7	64.0	51.7	83	180	112	73
	德山	1805.2	56.7	67.8	128.4	186.9	189.0	324.3	220.9	118.2	180.4	107.1	70.0	58.2	84	162	136	66
	小松	1621.0	62.2	74.1	129.5	167.4	166.2	266.4	210.4	102.4	193.1	112.0	70.0	58.3	82	160	100	105
県外	広島	1518	53	66	107	156	139	255	213	99	203	107	64	54	138	146		37
	松山	1350	54	63	91	123	121	208	163	104	181	105	76	62	147	136		38

霜及び雪　　初霜日は内陸部よりは1ヶ月遅い。初雪日も半月以上遅い。雪日数も割合に少ない。

第3表　　初霜日，終霜日，初雪日，終雪日その他

地名		平均初霜日	平均終霜日	霜日数	平均初雪日	平均終雪日	雪日数	霧日数	雷電日数
日本海岸	見島	12月12日	3月 3日	0.6日	11月29日	3月25日	18日	4日	7日
	仙崎	12. 3	3. 27	1	12. 5	3. 22	24	1	2
	萩	11. 22	3. 29	11	11. 28	3. 16	24	25	22
	須佐	11. 19	4. 14	2	11. 29	3. 23	21	1	4
内陸部	德佐	10. 28	4. 29	56	11. 24	3. 29	36	103	6
	鹿野	10. 24	4. 23	26	11. 26	3. 21	30		
	広瀬	11. 17	4. 17	48	12. 3	3. 18	27	130	11
瀬戸内海岸	防府	11. 13	3. 24	34	12. 10	3. 8	14		4
	德山	11. 13	4. 2	34	12. 7	3. 10	19	2	13
	小松	11. 28	4. 5	22	12. 12	3. 9	20	3	3
県外	広島	11. 18	4. 26	66	12. 13	3. 18	26		
	松山	11. 14	4. 17	68	12. 22	3. 10	16		

風　　風は全年を通じては北西風（アナジ）が多い。9月からは北乃至北西風が多く，冬季の最大平均風速は2.1mである。梅雨期にはクロバエという南風が多く，時には突風を伴う。7月には本格的の夏になるとシロバエが南から吹く。朝夕の凪ぎも著しい。

第4表　　風向及び暴風日数

地名		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	暴風日数
日本海岸	見島	NW	NW	NE	SW	W	SW	SW	SW	NE	NE	NE	W	NE (W)	13
	仙崎	NW	W	W	N	N	E		SW					N (W)	15
	萩	W	W	NW	NW	N	N	S	S	NW	N	SE	S	W (SE)	29
	須佐	W	W	W	NW	NW	S	NW	NW	NW	NW	NW	NW	N (NW)	3
内陸部	德佐	N	SW	S	S	SW	S	SW	S	SW	N	N	N	S (W)	4
	鹿野	N	W	NW	W	W	W	E	W	W	W	W		W (N)	14
	広瀬	E	E			W	E	EW	W	W	W	NE	W	W (NE)	7
瀬戸内海岸	防府	N	NW	NW	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N (NE)	9
	德山	W	W	NW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	NE	N	NW	SW(NW)	10
	小松	NW	W	W	W	NW	S	S	S	N	N	N	W	NW	14
県外	広島	NW	NW	NW	NW	NW	SW	SW	SW	NE	NE	NE	NW	NW	7
	松山	NW	NW	NW	NW	SW	SW	SW	SW	NW	NE	NW	NW	NW	7

(3) 人文的条件

大島郡における縄文期の遺跡は見当らないが，彌生期の遺跡は存在し，その中期以降には農耕文化も認められる。

古事記によると，諾冉二神の国生みの折，初めに吉備児島，次に小豆島，次に大島を生んでいる。その記事に大島のまたの名を大多麻流別というと記してあるが，これは人名で大多麻流別命であろうが，現在大島町小松の大玉根神社（俗称，瀬戸の明神）の祭神大玉根命と関係があるかも知れない。大島郡が古くから瀬戸内海の重要な島嶼であつたことがよくわかる。

国造本紀には，成務天皇の御代に穴倭古命が大島の国造となつたことが記してある。その故地や墓所についてははつきりわからない。天平十年の周防国正税帳によると，大島郡の天平九年定正税は19419束5把5分，簸振量定穀は 9149石1升であるから，当時既に相当の水田の開けていたことがわかる。和名抄には大島郡に屋代，務理，美敷の3郷があつたと記してあるが，郷制のできたのは大化年間であるから，大島が周防国の一郡となつたのもこの頃であろう。中世の政治の紊乱から私領の庄園ができ，大島にも屋代，安下，島末の3庄が立券したが，公領の国衙領もあつた。

瀬戸内海の海賊については，仁明天皇の承和5年にその横行があり朝廷が国司に追捕を命じている。その後，海賊が猖獗を極め交通も杜絶するほどであつたが，頼朝の開幕でその活動も下火となつた。それが，南北朝の争乱から再び盛んになり，遠く支那・朝鮮の沿岸にまで出没し，半商半賊の活動を演じた。朝鮮で刊行された海東諸国記を見ると，周防州大島太守海賊大将軍源朝臣芸秀などの名がある。安下庄にある天然記念物支那梨巨樹はこの時代の遺物であり，当時持ち帰つた支那梨の種子を播いたものと思われる。

海賊は全国にいたが，最も強大で，一国一城の主にも匹敵し，教養もあり文化もあつたのが瀬戸内海の海賊であつた。陸地の豪族もこれらの海賊の力をかりることが多かつた。毛利元就の厳島合戦には周防海賊即ち大島海賊は陶晴賢に，三島海賊即ち村上海賊は毛利元就に応じたが，毛利氏の大勝となり，三島海賊はその功によつて大島の地を賜わつた。爾来，毛利氏時代には大島は御蔵入地と給領とに分れていた。

聚落は古くは山麓地方に発達したが，他国から落人たちが海岸に定着しそこに新しい村が発展し，山麓から海岸への移動が著しくなつた。

山林については，多数の官林即ち御立山があり，伐採が制限されていた。入会山野もあり，農家の肥料に供するための採草地があつた。

陸地の中心産業はもとより農業であつたが，一人で耕作し得る水田の広さは2反乃至2反半であり，反当収穫は2石乃至3石であつた。米麦以外の換金作物は殆んど作られず，自給経済であつた。享保の末頃に甘藷が伝来し，食糧が豊富になるとともに人口が急激に増加した。

大島郡は現在でも人口密度の最も高い郡である。海外への移住も多いが，それでも一平方キロ

当り331人（平郡を除くと414人）であり，他郡とは比較にならぬほど稠密である。それで山の頂近くまで耕地となつており，山林も殆んど二次林であり，原生林乃至原生林に近いものは僅かに小面積が神社林として遺存しているにすぎない。海岸の保安林・魚附林も殆んど全部二次林である。昭和21年の調査によると，林野総面積5632町歩，うち,生産的樹林4097町，非生産的樹林594町，竹林84町，伐採災害地364町，原野493町歩である。

耕地は33047反，うち田は16393反(50%)，畑は16654反（50%）であり，畑地の内訳は普通畑9594反，果樹畑6664反，桑畑265反，茶畑5反，その他126反である。専業農家は5661戸(全農家は9446戸）で，耕種と養畜とを併せ営むものは割合に多く，1154戸ある。耕作水田面積は3乃至5反であり，生産物の80%以上を自家消費する農家は6200戸，稲作収入が農業収入の40%以上を占めるもの1126戸，同じく麦作収入のあるもの141戸，野菜作収入農家は154戸，果樹園芸収入農家は1023戸，甘藷収入農家は273戸であり，後二者は他郡に比して著しく多く特徴をなしている。

家畜は牛2536頭，馬4頭，豚8頭，山羊679頭，兎2906匹，雞15380羽である。

塩田は大島町小松にある。

(4)　生物的条件

植物の分布を制約するほどの動物は見当らない。松喰虫の害は相当に著しい。

二次林が多いために陰地植物は分布と生育に制約を受けている。

3.　植　物　相

大島郡は山口県の極東の島嶼であり，瀬戸内海中にある。瀬戸内海気候区の島嶼としては，山口県としては最も特色あるものであろう。しかし，日本海岸の島嶼で認められたような島嶼的特性は認められない。

植生は人為的の影響を受けて案外に貧弱である。これは人口が頗る稠密であつて，山頂近くまで耕地として利用されているためである。本土瀬戸内海岸で屢々見るような崩壊した無植生地は見られない。

樹林　　農耕関係から原生林は殆んど見られない。ただ僅かにそれに近いものが神社林として遺存しているだけである。

二次林の殆んど大部分はクロマツ及びアカマツを優勢種とするものである。日本海岸の島嶼ではアカマツは大きい島嶼に限つて中央部の山頂に限つて部分的に見られるだけであるが，大島(屋代島)では島内に広く分布していて，白木村方面では海抜100米附近からアカマツ林に漸次移行している。しかし，大島町附近では海岸近くでアカマツとクロマツとが混在している。

白木村の山頂近くのアカマツ疎林では地表にはヤマハギ，ススキ，ハゼノキ，ヤマツツジ，アキノキリンソウ，ヒサカキ，トダシバ，シヤシヤンボ，コシダ，ネジキ，マルバハギ，ネズ，ワラビなどが見られるが，被覆は極めて疎である。漸次海岸に近づくにしたがつて地表植物が量的

に増して来る。大島郡では群落移行の種々の段階のものが見られる。

海岸林套は本土方面と大差がない。ただ，安下庄附近ではウバメガシの著しい群叢が見られるのが注目される。

原生林に近い濶葉樹林は神社林で観察されるが，その型式は一様ではなく，それぞれ特徴を有している。

本土においても極めて普通の型式であるシイ群叢は大島（屋代島）でも見られる。大部分はコジイ群叢であり，白木村外入の山田神社の社叢はその一例である。この社地は小高い丘地にあり頂部は荒廃しているが，東側の中腹は典型的の林相を示している。中腹部東側を北から南にライントランセクト調査を行つた結果は，第5表の通りであつた。

第5表　　白木村外入山田神社社叢のライントランセクト

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
0	ヤマビワ	6	6	下草殆んどなし
0.20	ヤマビワ	3	4	
0.70	シヤシヤンボ	2.5	3	
1.50	エゴノキ	14	11	2本叢生
2.30	クロガネモチ	2	2	
3.50	ヤマモガシ	7	8	
3.85	コジイ	5	7	
4.65	カンザブロウノキ	6	1	切株
5.15	カンザブロウノキ	14	10	
5.35	タイミンタチバナ	2	2	
6.35	タイミンタチバナ	2	2	
6.70	モチノキ	10	8	
7.40	コジイ	34	20	
8.90	サカキ	3	3.5	
9.90	ヤマビワ	4	—	切株
10.70	コジイ	4	—	切株
11.50	モチノキ	2.5	3	
11.90	モクコク	2	2.5	
12.50	モチノキ	8	5	
13.10	ホルトノキ	9	11	
13.75	モチノキ	3	5	
14.55	モチノキ	8	5	
16.05	ヤマビワ	4	4	
16.45	ヤワビワ	16	12	
16.65	サカキ	2	3	
17.45	モチノキ	5	6	
17.75	ヤブツバキ	5	7	
19.05	樹種不明	30	—	切株
20.05	ヤマビワ	5	8	
21.05	コジイ	2	2.5	
21.85	ヤマビワ	2	—	切株
22.65	ヤマビワ	10	10	
22.85	ヤマビワ	5	7	
24.05	モチノキ	2.5	4	
24.75	モチノキ	12	9	
25.05	エゴノキ	8	9	
26.05	エゴノキ	13	8	
27.75	カクレミノ	1	1	
27.85	モクコク	0.5	1	
28.85	クスノキ	48	23	
29.35	モチノキ	4	3	
29.65	モチノキ	6	7	
30.65	ヒサカキ	2.5	2	
32.95	ヤマビワ	6	8	
33.45	ヤマビワ	8	8	
35.95	コジイ	12	11	テイカカヅラ巻付く
36.65	ヒサカキ	5	7	
37.15	アラカシ	1	2	数本叢生
38.45	カクレミノ	7	6	
39.65	コジイ	2.5	2	数本叢生
40.35	コジイ	36	23	
40.85	コジイ	3	4	
41.85	ヤブツバキ	2	3	
43.05	コジイ	32	22	
43.75	ホルトノキ	26	17	
44.45	ヤマビワ	13	12	

即ち，山田神社の社叢はコジイ群叢であり，モチノキ，ヤマビワを混在している。ヤマモガシとカンザブロウノキも多く，特異の形相を呈している。

日良居村由良の八幡宮社叢もコジイ群叢であるが，モクコク，イスノキなどを混在する。社背をトランセクト調査した結果は第6表の通りである。

第 6 表 日良居村由良八幡宮社叢のライントランセクト

始点からの距離 (m)	樹種	樹幹の直径 (cm)	樹高 (m)	備考
0	コジイ	30	12	地表にはサカキ，ムラサキシキブ，ツバキの稚樹多し
2.00	コジイ	21	13	
2.35	サカキ	0.5	1	
2.75	サカキ	1	1	地表にカクレミノ，タイミンタチバナ，ヒメユズリハ，サネカヅラの稚樹多し
5.05	コジイ	32	12	
7.05	サカキ	17	10	幹2叉
10.25	イスノキ	17	8	
10.85	コジイ	20	10	
11.35	イスノキ	2.5	2	
11.85	イスノキ	1	1	
13.65	ヤブツバキ	3	3	
13.95	タブノキ	1	1	
14.25	モチノキ	2.5	3	梢端切断
15.25	イスノキ	2	2	
15.55	イスノキ	2	2	
16.15	シヤシヤンボ	7	1	先端切断，数本叢生
18.15	コジイ	1	2	この附近倒壊木ありて下草少し
18.75	コジイ	1.5	1	
18.85	コジイ	1.5	1	
21.05	サカキ	4.5	1	先端切断，数本叢生
21.75	コジイ	30	16	
22.85	モクコク	30	13	
25.45	イスノキ	43	13	
26.25	タイミンタチバナ	0.5	1	
26.85	コジイ	2	1.5	
29.15	コジイ	36	14	
31.05	イスノキ	2	2	
32.25	コジイ	0.5	1	
33.05	タイミンタチバナ	1	2	
33.45	コジイ	34	16	
35.25	コジイ	32	14	
36.95	コジイ	28	12	
37.45	カクレミノ	2.5	2.5	
37.75	コジイ	19	8	先端枯死
38.25	モチノキ	2.5	2.5	
38.95	タイミンタチバナ	5	4	テイカカヅラ巻付く

白木村西方の下田八幡宮の社叢もシイ群叢であるが，スダジイ群叢であり，クロガネモチ，ホルトノキ，ヒメユズリハ，モクコクなどを混在している。社前の裏参道から東北へライントランセクト調査を行つた結果は第7表の通りである。

第 7 表 白木村下田八幡宮社叢のライントランセクト

始点からの距離 (m)	樹種	樹幹の直径 (cm)	樹高 (m)	備考
0	ヒメユズリハ	20	12	地表にイズセンリヨウ多し 幹にテイカカヅラ，イタビカヅラ巻付く
1.80	タブノキ	4	3	
3.00	ムクノキ	12	10	地表にノシラン，イズセンリヨウ，サカキカヅラ多し
3.60	マンリヨウ	2	1.8	

4.30	ヤブニクケイ	2	2	
4.50	ヤブニクケイ	5	8	地表にイズセンリョウ，アリドオシ，マンリョウ多し
5.90	ホルトノキ	45	15	樹幹にイタビカヅラ巻付く 地表にイズセンリョウ，サカキカヅラ，ノシラン，マンリョウ多し
7.70	クロガネモチ	48	16	
8.70	ヤブニクケイ	2.5	3	
9.30	ヤブニクケイ	8	9	地表はアリドオシのみ
10.10	ウラジロガシ	2.5	3.5	
11.10	ヤブツバキ	—	1	切株
12.10	クロガネモチ	28	2	切株，枝条叢生
12.70	ネズミモチ	3.5	3.5	地表はアリドオシ，テイカカヅラ，ノシラン
13.40	ヤブツバキ	2.5	2	
15.00	ヤブツバキ	6	3.5	地表にマンリョウ多し ヤブツバキ，アリドオシ，ヒメユズリハ稚樹あり
16.30	ウラジロガシ	1	1	
16.60	ヤブツバキ	0.5	1	
17.20	タイミンタチバナ	1	1.5	
19.20	ヒメユズリハ	40	13	幹2分岐，ツバキ稚樹多し 地表にはベニシダ，ノシラン，テイカカヅラ
20.20	ヤブツバキ	15	9	
20.70	ヤブツバキ	2	1.5	
21.50	モクコク	15	10	テイカカヅラ巻付く 地表にはタイミンタチバナ，カクレミノ，マンリョウ稚樹あり
23.10	イスノキ	3	3	地表にはハゼノキ，ヤブツバキ，カクレミノ，スダジイ， ネズミモチ，アリドオシ稚樹あり
24.20	タイミンタチバナ	3.5	1.5	切株
25.80	スダジイ	46	10	テイカカヅラ，イタビカヅラ巻付く
27.20	ネズミモチ	1.5	1	
27.60	ヤブツバキ	1.5	2	ホルトノキ，テイカカヅラ，クロキ稚樹多し
30.60	スダジイ	70	12	先端切損，テイカカヅラ多し カクレミノ，タイミンタチバナ，イスノキ稚樹あり
33.10	タイミンタチバナ	8	2	切株，枝条叢生
34.10	クロガネモチ	30	17	地表にホルトノキ，カクレミノ，ハゼノキ，クロキ，イスノキ， ネズミモチ，テイカカヅラあり
36.80	クロガネモチ	55	18	
39.80	タイミンタチバナ	10	8	
40.60	クスノキ	80	16	2mにて3分枝

この下田八幡宮の社叢にはナギの自生が見られる。親木は伐採されたらしく，現在は稚樹のみ見られる。また，林中にカンザブロウノキ，カカツガユ，マツバランなどがあり，割合によく原生状態を保ち，分布上注目すべき植物を遺存しているが，最近颱風の被害があり，多少伐採されたのが惜しまれる。

モクコクを優勢種とする群叢は安下庄町西安下庄の菅原神社の社叢で見られる。この林はモクコク群叢であるが，スダジイ，タイミンタチバナを混生している。社殿の左横部をライントランセクト調査した結果は第8表の通りであつた。

第8表　安下庄町西安下庄菅原神社社叢のライントランセクト

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
0	アラカシ	22	8	下草殆んどなし	12.60	モクコク	12	7	
0.70	モクコク	2	1		13.30	タイミンタチバナ	2	2	
2.05	モクコク	10	3	折損	14.55	シヤシヤンボ	7	4	
3.60	ヒサカキ	2.5	2		15.95	モクコク	3	2	
4.60	タイミンタチバナ	3.5	2	折損	16.45	スダジイ	37	10	
4.85	ネジキ	2.5	3		17.25	モクコク	4	3.5	
5.45	タイミンタチバナ	3	2		18.50	モクコク	2	2	
7.45	アカマツ	33	10		20.40	スダジイ	24	10	
8.05	モクコク	3.5	3		21.00	モクコク	9.5	6	
8.75	タイミンタチバナ	4	4		23.00	スダジイ	7	10	
9.80	モチノキ	14	7		24.00	モクコク	19	10	
10.35	ネジキ	3	3		25.85	スダジイ	37	10	
11.30	モクコク	5	0.6	折損	27.83	スダジイ	35	9	
12.05	シヤシヤンボ	7	3.5	折損	30.65	スダジイ	4.5	10	

附近の安下庄町西安下庄長尾八幡宮の社背及び社西の社叢も菅原神社と同様にモクコク・タイミンタチバナ群叢である。即ち，

第9表　安下庄町西安下庄長尾八幡宮のライントランセクト

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
0	ネジキ	2	2.5	地表はヒトツバ多し	19.00	アラカシ	10	7	地表にはツワブキ，ヘクソカヅラ
1.25	ネジキ	5	1						
3.25	ネジキ	8.5	4		19.75	モクコク	1	0.5	
5.35	タイミンタチバナ	9	5		20.70	タイミンタチバナ	9	7	
6.95	タイミンタチバナ	18	6		22.15	モクコク	17	9	
8.00	タイミンタチバナ	14	7		23.65	サカキ	9	8	
10.45	タイミンタチバナ	13	6	幹は2分岐	24.70	モクコク	14	9	
10.75	タイミンタチバナ	18	10	カクレミノとの間に道あり	26.55	モクコク	2.5	2	
					29.15	モクコク	21	10	道あり
16.75	カクレミノ	0.5	1		30.75	アラカシ	35	10	
17.75	カクレミノ	1	1.5						

油田村伊保田の八幡宮社叢もモクコク・ホルトノキ群叢であり，カゴノキ，ヒメユズリハを混在している。

スダジイ・イスノキ群叢の典型的のものとしては大島町東屋代の志度石神社の社叢がある。社の後横の斜面についてライントランセクト調査を行つた結果は次の通りであつた。

第10表　大島町東屋代志度石神社社叢のライントランセクト

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
0	スダジイ	32	14		5.80	シュロ	—	1	
1.00	ヒサカキ	8	6		6.60	ヒサカキ	8	4	
2.20	シヤシヤンボ	19	12		6.70	サカキ	3	2.5	ホウライカヅラあり
3.20	スダジイ	3	2						
3.80	モチノキ	18	13		8.20	モクコク	10	8	テイカカヅラ(径2cm)巻く
4.60	スダジイ	1	1						

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
9.90	スダジイ	5	4	地表はヤブコウジ，テイカカヅラ，マンリョウ，カクレミノ	22.60	サカキ	1	1	
					25.60	スダジイ	95	18	テイカカヅラ(径3cm)多数巻付く
10.40	スダジイ	20	15		26.60	スダジイ	1	1	
10.90	スダジイ	1	1		27.60	イスノキ	8	10	
11.70	サカキ	8	1	切株	28.10	イスノキ	10	15	
12.70	ヒサカキ	2	2		28.60	スダジイ	2	2	
13.10	ヒサカキ	4	2		29.10	スダジイ	2	2	
15.10	スダジイ	40	16	テイカカヅラ(径4cm)巻付く	30.60	イスノキ	16	14	
					31.60	スダジイ	3	3	
					33.60	オガタマノキ	4	3	
16.70	ヒサカキ	9	7		34.10	スダジイ	43	19	
17.10	イスノキ	2	2	キジョラン巻付く	34.70	イスノキ	30	14	
18.70	ヒサカキ	4	4		36.50	イスノキ	20	16	
19.60	タブノキ	5	6		37.00	カクレミノ	1	1	
20.10	スダジイ	2	1		37.50	ヤブツバキ	1	1	
21.10	クロキ	1	1		39.10	カゴノキ	17	13	
22.10	イスノキ	25	18		40.10	サカキ	6	8	

この社叢は一部崩壊したところもあるが，大体によく原生状態を保つている。生育している植物の種数も割合に多い。

大島町小松の志駄岸神社の社叢はヒメユズリハ群叢であり，ホルトノキ，ウラジロガシを混在している。社背の林地（傾斜25°）を北東に向つてライントランセクト調査を行つた結果は第11表の通りであつた。

第11表　大島町小松志駄岸神社社叢のライントランセクト

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
0	ヒメユズリハ	45	15	地表はテイカカヅラ，ベニシダ，ヤブラン	16.00	ウラジロガシ	2	2.5	
					16.90	カゴノキ	1.5	2	
					17.25	ホルトノキ	24	16	イタビカヅラ，キヅタ巻付く切株
1.80	シロダモ	4	2	折損					
2.40	タブノキ	2	2		17.65	ヒサカキ	5	2	
2.80	ホルトノキ	15	12		18.65	ウラジロガシ	1	1	
4.40	アオキ	3	2.5	発本叢生	19.15	イヌビワ	1	2	
6.70	ホルトノキ	35	17		20.45	ヒメユズリハ	33	17	地表はイズセンリョウ，ヤブラン，テイカカヅラ，ベニシダ，カクレミノ
7.20	シロダモ	2	1	折損					
8.50	タブノキ	1.5	1						
8.80	タブノキ	1	1.5						
9.50	ヒメユズリハ	58	16	テイカカヅラ，イタビカヅラ巻付く	21.95	シロダモ	2.5	2.5	
					23.45	ウラジロガシ	25	20	
9.90	ホルトノキ	16	—	切株	24.55	ネズミモチ	1	1	
10.50	ヒメユズリハ	2	2		25.75	ネズミモチ	2	1	
10.90	ヒサカキ	1	1		26.55	ウラジロガシ	2	1	
11.20	ヒサカキ	1	1						
11.70	ヒサカキ	1	1		27.85	ヤブニクケイ	2	1	
					29.15	ヒメユズリハ	55	18	テイカカヅラ巻付く　地表はテイカカヅラ，イタビカヅラ，マンリョウ
12.10	ヒメユズリハ	1	1						
12.60	ヒサカキ	1	1						
13.60	ホルトノキ	31	17	地表はカクレミノ，クスドイゲ，ヤブラン，ムベ，テイカカヅラ	30.05	シロダモ	3	4	
14.40	ウラジロガシ	1	2		30.55	ウラジロガシ	1	1	
15.20	ヒメユズリハ	2	2		31.75	ネズミモチ	2	2	
15.90	ビワ	3	3.5		32.05	ウラジロガシ	1	1	

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
32.55	シロダモ	3	4		43.65	マサキ	7	3	
33.25	ウラジロガシ	2	1		44.05	イヌビワ	3	4	
34.05	シロダモ	3	5		44.65	カクレミノ	1.5	1	
36.05	ヒメユズリハ	29	19		45.25	イヌビワ	1	1.5	
36.65	ウラジロガシ	2	2		46.25	アオキ	2	2	
38.05	ヒメユズリハ	44	18						
38.55	カクレミノ	4	5	地表はイズセンリヨウ	48.15	イヌマキ	2	2	
					48.55	ウラジロガシ	11	4	ホルトノキとの間に道あり
39.75	ヤブニクケイ	7	6						
					51.05	ホルトノキ	89	23	
40.75	シロダモ	4	3		53.55	ウラジロガシ	4	4	
41.35	シロダモ	24	13		53.95	カクレミノ	9	5	
41.85	クスドイゲ	1.5	2		54.95	イヌビワ	3	4	
42.65	ネズミモチ	2	1	ホウライカズラ巻付く	55.25	ネズミモチ	3	4	
					55.55	カクレミノ	5	5	社殿背部へ4m

島の東端に対瞭的に存在する油田村油宇の新宮神社社叢はカゴノキ群叢であつて，ムクノキ，ホルトノキを混在する。カゴノキは油田村伊保田八幡宮の社叢にも巨樹が見られるが，その社叢はモクコク・ホルトノキ群叢である。新宮神社の社殿東側を東南から西北にライントランセクト調査を行つたが，その結果は次の通りであつた。

第12表　　油田村油宇新宮神社社叢のライントランセクト

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
0	アラカシ	22	8	地表はタキキビ，クサイチゴ，イノコヅチ	18.55	ネズミモチ	9	1.5	折損
					23.95	ネズミモチ	4.5	2	折損
					24.95	ムクノキ	54	10	
0.50	アラカシ	2.5	2		27.20	カゴノキ	25	9	
2.50	アラカシ	37	9		29.10	ヤブニクケイ	2	1	折損
4.40	アラカシ	42	9						
6.70	ホルトノキ	14	5		30.20	タブノキ	18	7	
9.05	カゴノキ	50	7		33.50	カゴノキ	62	9	3分枝
					37.20	ヤブニクケイ	30	8	
9.95	カゴノキ	3	2		42.80	ムクノキ	107	11	
16.55	カゴノキ	50	8						

油宇新宮神社の社叢にはムクノキの混在が相当に著しいが，白木村佐連の山王権現社や白木村地家室の中原神社の社叢はヤブニクケイ・ムクノキ群叢である。

安下庄地方には著しいウバメガシの生育が見られるが，ウバメガシの群叢が認められる。東安下庄の亀島神社の社叢はウバメガシ・ヒトツバ群叢であり，優勢種はウバメガシである。

第13表　　安下庄町東安下庄亀島神社社叢のライントランセクト

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
0	シヤシヤンボ	13	4	頂より麓へ向つて測定	10.20	シヤシヤンボ	6	2.5	
					11.60	クロマツ	30	8	
				下草はヒトツバ，ヤダケ	13.60	ウバメガシ	2	5	
					15.10	モクコク	2.5	1	
2.20	ウバメガシ	12	15		18.60	ウバメガシ	30	2.5	
3.70	ウバメガシ	55	8	地上0.6mで2分岐					
					20.60	モクコク	4	2	
4.70	ウバメガシ	60	9		23.60	ウバメガシ	15	1	
7.70	ネズ	6	2		26.60	ウバメガシ	30	3	
8.70	モクコク	26	4		29.10	ウバメガシ	25	2.5	麓面へ2m

西安下庄の長尾八幡宮社前の社叢は海岸から300mほど離れているので，ウバメガシ・タイミンタチバナ群叢である。即ち，

第14表　安下庄町西安下庄長尾八幡宮社叢のライントランセクト

始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考	始点からの距離(m)	樹種	樹幹の直径(cm)	樹高(m)	備考
0	ウバメガシ	50	7	南方へ向つて	11.10	ウバメガシ	10	4	
1.90	ウバメガシ	20	7		11.50	ウバメガシ	5	3	
2.75	ウバメガシ	9	3	折損	12.90	ウバメガシ	18	4	折損
4.15	ウバメガシ	22	7		14.90	ウバメガシ	55	7	2分岐
5.55	ウバメガシ	20	5						
					15.10	タイミンタチバナ	5	6	
6.45	タイミンタチバナ	5	2		17.10	タイミンタチバナ	5	4	
6.90	ウバメガシ	10	5		18.62	アラカシ	5	2	折損
9.70	ウバメガシ	22	5	地表はヒトツバ	19.62	タイミンタチバナ	6	4.5	
10.70	ウバメガシ	21	5		20.52	ネズミモチ	10	3	2分岐

ビヤクシンを混じた海岸崖地性の社叢としては油田村の情島神社の社叢を挙げ得る。クロマツ，トベラ，クロキ，マサキが主要な樹種であり，地表にはヒトツバ，クサスギカヅラ，ツワブキ，テリハヘクソカヅラ，ノブドウ，エノコログサなどが見られる。油田村油宇の新宮神社にもビヤクシンが見られる。

草原　統計的には大島郡に493町歩ほどの原野があるが，まとまつた面積を占めているわけではない。森林伐採地に生じた陽性草原であり，採草地に利用されている。馬は極めて少なく，山羊は極めて多いのが特色である。

耕地　耕地は約3300町歩あり，田と畑とは折半されていて，ほぼ同面積である。畑では果樹園が頗る多い。

雑草としてはエノコログサ，メヒシバ，カヤツリグサ，ハマスゲ，ヨモギ，ヒメムカシヨモギ，エノキグサ，イヌタデ，ヤハズソウ，ヒルガオ，スベリヒユ，ツユクサ，カキドオシ，アカザ，イヌコウジユ，カタバミ，キツネノマゴなどが見られる。

水田ではミヅビエ，カズノコグサ，チヨウジタデ，マツバイ，コナギ，アカウキクサ，タヌキモなどが見られる。

石垣　大島郡では山頂近くまで耕されており，そのために石垣が多い。畑地の石垣にはカニクサ，トラノオシダ，イノモトソウ，カタバミ，ノブドウ，キケマン，ホシダ，ゲジゲジシダ，タチシノブ，イタドリ，ヒナギキヨウ，オニタビラコ，ノヤブマオ，コアカソ，カラムシなどが見られる。安下庄地方ではヒメウラジロが生じている。

水路の石垣にはオニシダ，ノヤブマオ，イタドリ，セキシヨウなどが見られる。

河川池沼　大島郡には大きい河川はない。その流路の周辺も多くは石垣で劃されているので，河岸植生は明瞭でない。河中の洲地にはヂシバリ，ミゾソバ，セリ，ヤマイ，ハマスゲ，コブナグサ，ホオキギ，クサネム，ヨメナ，クグ，アゼガヤツリ，ササガヤ，ジユズダマ，スギナ，アシボソ，チカラシバなどが見られる。

池沼というほどのものはなく，貯水池だけであり，水生植物は貧弱である。

礫浜砂浜　海浜至るところで見られるが，交通路が海に近く，人口も稠密であるために，その植生は乱されていて貧弱である。ハマゴウ，コウボウムギ，ハマヒルガオ，ハマエンドウなどが見られる。

灌水帯及び潮汐帯　海藻の繁茂はあまり著しくない。白木村佐連の海岸は割合に生育がよい。アマモではアマモの外にコアマモが見られる。

4.　分布上注目すべき植物

1. ヒメウラジロ　*Cheilanthes argentea* KUNZE

アジアの熱帯から満州にいたるまで広く分布するが，本邦では関東，とんで中国，四国，九州，対馬に生じ，山口県では長島，祝島，平郡島，安下庄町などに産し，この分布は大島火山岩類と密接な関係があるように思われる。

2. マツバラン　*Psilotum nudum* GRIESEBACH

マツバラン科の多年性常緑草本。熱帯から北は能登半島まで分布する特異な形の小羊歯であるが従来中国地方にはその産地が明らかにされていなかつた。筆者等は萩市笠山，佐波郡和田村，熊毛郡上関村蒲井に見出し，大島郡では白木村下田に採集した。蒲井のものは地表植物であつたが，他は何れも樹上に生じていた。

3. ナギ　*Podocarpus Nagi* ZOLLINGER et MORITZI

マキ科の常緑喬木。その自生北限地は山口県吉敷郡小郡町岩屋の権現山で，天然記念物に指定されている。白木村下田八幡宮の社叢には高さ1米位のものが2本自生しているが，親木は伐採（？）された形跡がある。小郡町の方が少しく緯度が高いが，地理的に見て両者が北限線を劃するものと思われる。

4. ビャクシン　*Juniperus chinensis* LINNAEUS

ヒノキ科の常緑喬木。山口県では沿岸島嶼に広く自生している。大島郡にも自生があり，油田村情島神社においてその自生がよく観察され，同村油宇新宮神社，安下庄町龍崎にも少数の自生がある。

5. イワシデ　*Carpinus Turczaninovii* HANCE

カバノキ科の落葉小喬木。中国地方，四国，九州の石灰岩若くは集塊岩地に生ずる。山口県では大島の源明峠に産するだけである。

6. ウバメガシ　*Quercus phyllyraeoides* A. GRAY

ブナ科の常緑喬木。関東以西，四国，九州に生じ，琉球，支那にも分布している。山口県では宇部海岸，及びこの大島に生ずる。大島郡では安下庄地方に著しい群落があり，巨木も多い（後述）。東安下庄の亀島神社の社叢はウバメガシ・ヒトツバ群叢であり，西安下庄の長尾八幡宮社

前部にはウバメガシ・タイミンタチバナ群叢が発達している。

7.　カカツガユ　*Cudrania cochinchinensis* KUDO et MASAMUNE

クワ科の常緑灌木或は藤本状であり，本州（南畿，中国），四国，九州に生じ台湾，支那にも分布する。萩市笠山を本種の北限とし，その他本県では下関市満珠島に生じ，大島郡では平郡島，白木村下田八幡宮社叢及び油田村油宇に産する。

8.　ヤマモガシ　*Helicia cochinchinensis* LOUREIRO

ヤマモガシ科の常緑小喬木。印度支那，支那，台湾から九州，四国を経て，本州は山口県を北限とする極暖地性の植物である。山口県ではその分布が少なく，従来，下関市一ノ宮住吉神社社叢，岩国市城山だけが知られていたが，本島白木村外入の山田神社社叢に相当多く生育していることがわかつた。

9.　オガタマノキ　*Michelia compressa* SARGENT

モクレン科の暖地性常緑喬木。山口県では阿武郡須佐町笠松山を北限とし，日本海岸に点々と生じ，内陸部では豊浦郡内日村，同滝部村，瀬戸内では下関市一ノ宮，岩国城山に知られている。大島郡では，東屋代の志度石神社と蒲野村大洲若宮神社の社叢でその自生が見られる。

10.　イワガサ　*Spiraea Blumei* G. DON

本種は従来，周防大島，筑前，肥前だけに知られていたものであるが，大井氏は種を大きく見て，従来数種に分けられていたものを全部本種に合一した。この見解によればその分布は本州の近畿地方から西に，四国，九州と広い区域にわたることとなる。大島郡では源明峠と油田村の集塊岩上に生じている。同じ場所にトウシモツケが混生しているが，前者が葉の裏に毛がないのに対し，後者は葉裏から若枝まで毛を生じているので容易に区別がつく。何れも落葉灌木。

11.　コゴメウツギ　*Stephanandra incisa* ZABEL

北海道，朝鮮から九州まで普通に生ずる落葉灌木であるが，山口県では西部には見られないで，周防東部にのみ生じている。この様な分布型をもつものは相当数の種類があるが，大島産のものでは，オオバノウマノスズクサ，ミガイチゴなどの例をあげることが出来，注目すべき事実である。

12.　ビロウドカジイチゴ（ハチジョウイチゴ）　*Rubus ribisoideus* MATSUMURA

極暖地性の灌木。四国，九州に本拠をもち，本州では紀伊半島の海岸に見られ，筆者等は山口県で，蓋井島，竹島，祝島及び本島に採集したが，恐らく瀬戸内海には本島以東には入りこんでいないものと思われる。

13.　バクチノキ　*Prunus Zippeliana* MIQUEL

サクラ科の常緑喬木で房総半島以西から台湾に及ぶ。山口県では萩の笠山，下関市満珠島，祝島及び大島に産し，和田村内入のものは巨木である。

14.　ヤマビワ　*Meliosma rigida* SIEBOLD et ZUCCARINI

アワブキ科の常緑小喬木。東海道以南四国，九州から台湾，支那に及ぶ。山口県では豊浦郡神玉村根崎住吉神社，下関一ノ宮住吉神社，熊毛郡伊保庄村加茂神社の各社叢及び下関市長府才川，岩国城山，大津郡日置村などに産するが，大島郡白木村外入の山田神社社叢には相当数の巨木を見，本県では神玉村の住吉神社に次ぐ群生地である。

15.　マルバキンゴジカ　*Sida cordifolia* LINNAEUS

台湾，琉球産のものでアオイ科に属する。筆者等は採集しないが，小田常太郎氏は熊毛郡八島と本島で採集し，種子が海流によつて漂着したものであろうと述べているが，恐らく一時的に発芽，生育し，やがて絶滅したものと考えられる。

16.　ツルコウジ　*Ardisia pusilla* DE CANDOLLE

ヤブコウジ科の常緑小灌木。本州（安房以西），朝鮮から南に比島，支那まで分布するが，山口県では産地は限定されていて，僅かに下関市一ノ宮神社，光市室積峨眉山，上関村蒲井八幡宮，白井田八幡宮に見られるにすぎない。大島郡では蒲野村三蒲大洲若宮神社の社叢に見られる。

17.　カンザブロウノキ　*Symplocos theophrastaefolia* SIEBOLD et ZUCCARINI

ハイノキ科の常緑喬木。本州駿河以西，四国，九州の暖地に生じ琉球，台湾，支那にも分布する。山口県では吉敷郡吉敷の滝，光市室積峨眉山，岩国城山，大島郡下田八幡宮及び外入の山田神社社叢に見られる。ことに山田神社には相当の巨木がある。

18.　アオイゴケ　*Dichondra repens* FORSTER

ヒルガオ科の小草本で，本州西南部，四国，九州に生じ，熱帯に広く分布しているが，本県では下関市長府，大島郡では平郡村（今は柳井市）に多産する。

19.　イワギリソウ　*Chirita primuloides* OHWI

イワタバコ科の毛の多い草本で乾いた岩石地に生ずる。本州西部，四国，九州に産するが山口県では大島郡が唯一の産地で，嘉納山ではイワヒバなどと山頂近くの集塊岩上に多く生じている。

20.　ヤナギアザミ　*Cirsium lineare* SCHULTZ-BIPONTINUS

キク科の多年生草本で，アザミ類としては葉が非常に細長いので著しい。四国・九州に分布し，本州では本島が唯一の産地とされていることは注目すべきであるが，筆者等は未だ採集していない。

21.　ヤマヂオウギク（イズハハコ，ワタナ）　*Conyza japonica* LESSING

キク科の一・二年生草本で，関東以西から南は熱帯アジアに及ぶ分布をもつているが山口県では珍らしく，大島郡安下庄町で採集した以外にはまだ他に産地を知らない。

22.　カンチク　*Chimonobambusa marmorea* MAKINO

晩秋から冬期に筍を生ずるのでこの名のある灌木状の小竹。九州には自生があると云われているが，山口県では萩指月山麓に多数野生状をなしている。大島では三蒲の大洲若宮八幡宮社叢に

も野生状態で生じている。

23. シライトソウ *Chionographis japonica* MAXIMOWICZ

シュロソウ科の多年生草本で，関東以西，四国，九州，朝鮮に分布するが，山口県では産地が少く，北浦地方に二・三ケ所産するらしいが，今のところ大島郡源明峠附近が確実な産地である。

5. 巨樹名木

大島郡では最近天然記念物に指定された小松の入道松，安下庄のシナナシを始め多くの巨樹や名木を生じているがその主なものについて概要を記す。

アカマツ：　アカマツの巨樹は少いが，その尤なるものは安下庄の傘松であろう。この松は或は雑種かとも思われるが，胸高周囲2.48m，根元周囲3.65m，高さ9mあり，地上4mのところで2分枝し更に数分枝していて，美しい傘状を呈している。

クロマツ：　久賀町の幸松が美しい形姿の巨樹として著名であり，天然記念物に指定されていたが，惜しいことに松喰虫のために死滅した。大島町小松磯崎にある入道松はこれに次ぐ巨樹であり，幹囲4.60m，根廻り5.70m，高さ16.40mで美しい傘松である。この松は土地の豪族杉原入道宗託（法号，松樹院栄誉医槃入道宗託居士。寛文8年9月2日歿）に縁りの松と伝え，昔から大島瀬戸通行の船舶の航海目標であり，或は磐若姫が宮島への航海の途に遭難した地であり今もその霊が松に宿つているといい，眼病者は酒樽を供えて祈願していたとも伝えている。松喰虫の喰害でクロマツ巨樹は随分失われたが，それでも未だ相当の巨樹が各地で見られる。

ビヤクシン：　最大のものは平郡村（現在は柳井市）大字西の小林兵市氏邸内のもので，地上87cmほどの所まで石垣が積んであるので根廻りは測り難いが，その部の幹囲は3.55m，枝下部で4.35m，地上約1.70mのところで3分枝（中央枝は製材のため伐除）しており，その枝周はそれぞれ2.50m，1.65mある。枝張り12m，高さは13.5mに達している。大島町小松妙善寺のビヤクシンは胸高周囲2.90m，高さ15m，同町屋代龍心寺のものは胸高周囲2.50m，高さ8mである。

ヤマモモ：　日良居村由良八幡宮のものが大きく，根廻り8.50mあり，地上近くで2分枝しているが，それぞれ周囲2.70m，1.50mに達し，なかなかの巨樹である。

スダジイ：　シイの類も巨樹が多いが，例えば，白木村下田八幡宮のスダジイは胸高周囲3.65mを算し，大島町屋代の志度石神社のスダジイは胸高周囲2.97mに達する。

ウバメガシ：　安下庄地方に巨樹が多く，亀島神社，長尾八幡宮などに巨樹が見られる。長尾八幡宮のものは，胸高周囲2.45，2.44，2.36mに達するものがある。安下庄高等学校正門前のものは胸高周囲2.60mに達する。

ムクノキ：　和田村内入のものが大きく，胸高周囲4.50m，根廻り8.12m，枝張り18m，高さ30mに達している。白木村佐連日吉神社のものは胸高周囲4.45m，根廻り9m，高さ23mである。油田村油宇浄西寺のものは胸高周囲3.45m，高さ15mに達する。油田村油宇新宮神社，白木村地

家室日吉神社にも相当の巨樹がある。

アキニレ：　白木村佐連日吉神社にあるものは胸高周囲2.07m，根廻り4.00m，高さ15mに達する。

シナナシ：　安下庄町西安下庄の谷本芳脇氏宅にあるが，中世支那から果実又は種子を持ち帰つて播種したものかと思われる。山東北系の慈梨の一類であるが，慈梨そのものでなく，学名は *Pyrus ussuriensis* MAXIMOWICZ var. *sinensis* KIKUCHI である。目通り周囲 2.22m，高さ約15mの巨樹で，4月上旬に白花単瓣の花をつける。支那梨輸入の歴史を知り，また，この地と中国との交通を知るための大切な資料である。昭和29年8月3日に天然記念物に指定された。

バクチノキ：　和田村内入のものが最大であり，高さ 12m，胸高周囲 1.85m，地上2mのところで4分枝している。

クロガネモチ：　油田村の伊保田と油宇との間の峠にあるものは胸高周囲5.51m，根廻り13.80m，高さ14mに達し，県下第一の巨樹である。惜しむらくは内部が空洞化している。

ホルトノキ：　白木村下田八幡宮のものは胸高周囲 3.85mに達し，樹幹上にマツバランが着生している。大島町小松の志駄岸神社のものは胸高周囲2.95mである。

クスドイゲ：　油田村油宇の新宮神社のものが最も大きく，高さ 8m，幹径35cmに達する。大島町小松志駄岸神社のものは胸高周囲56cmに達する。

蔓性植物：　大島町屋代志度石神社にはフジの茎囲68cmのものがあり，白木村地家室中原神社にはキズタの茎囲38cmのものがある。

6. 植　物　目　録

維管束植物についての目録であるが，筆者等の実見したもの以外に小田氏（前出）の記録にあるものをも明記して採録した。特記すべきものはその産地を記しておいた。種子植物の学名は主として大井氏“日本植物誌（1954）”によつた。

PTERIDOPHYTA　羊歯植物門

Ophioglossaceae　ハナヤスリ科

Botychium ternatum SWARTZ　フユノハナワラビ

Hymenophyllaceae　コケシノブ科

Hymenophyllum barbatum BAKER　コウヤコケシノブ

Plagiogyriaceae　キジノオシダ科

Plagiogyria japonica NAKAI　キジノオシダ

Polypodiaceae　ウラボシ科

Asplenium incisum THUNBERG　トラノオシダ

Asplenium Sarelii HOOKER　コバノヒノキシダ

var. *pekinense* C. CHRISTENSEN	トキワトラノオ(小田氏)
Asplenium anceps v. d. BOSCH var. *proliferum* NAKAI	イヌチャセンシダ
Athyrium pycnosorum CHRIST	ミヤマシケシダ(小田氏)
Athyrium Vidalii MAKINO	ヤマイヌワラビ
Athyrium Wardii MAKINO	ヒロハイヌワラビ(小田氏)
Cheilanthes argentea KUNTZE	ヒメウラジロ 安下庄
Coniogramme intermedia HIERON	イワガネゼンマイ
Coniogramme japonica DIELS	イワガネソウ
Crypsinus hastatus COPELAND	ミツデウラボシ
Cyclosorus acuminata NAKAI	ホシダ
Cyrtomium falcatum PRESL	オニヤブソテツ
Cyrtomium Fortunei J. SMITH	ヤブソテツ
Cyrtomium macrophyllum TAGAWA	ヒロハヤブソテツ(小田氏)
Davallia Mariesii MOORE	シノブ(小田氏)
Denstaedtia hirsuta METTENIUS	イヌシダ
Diplazium grammitoides PRESL	ホソバシケシダ
Diplazium oshimense H. ITO	シケシダ
Dilplazium squamigerum MATSUMURA	キヨタキシダ(小田氏)
Dryopteris Bisettiana C. CHRISTENSEN	ヤマイタチシダ
Dryopteris chinensis KOIDZUMI	ミサキカグマ(小田氏)
Dryopteris cystolepidota C. CHRISTENSEN	トウゴクシダ
Dryopteris erythrosora O. KUNTZE	ベニシダ
Dryopteris fuscipes KOIDZUMI	マルバベニシダ
Dryopteris lacera O. KUNTZE	クマワラビ
Dryopteris sacrosancta H. ITO	ヒメイタチシダ
Dryopteris uniformis MAKINO	オクマワラビ
Hypolepis punctata METTENIUS	イワヒメワラビ
Lemmaphyllum microphyllum PRESL	マメヅタ
Lepisorus Thunbergianus CHING	ノキシノブ
Lepisorus ussuriensis CHING	ミヤマノキシノブ(小田氏)
Leptogramme totta J. SMITH	ミゾシダ
Microlepia marginata C. CHRISTENSEN	フモトシダ
Microlepia pseudo-strigosa MAKINO	フモトカグマ(小田氏)
Microlepia strigosa PRESL	イシカグマ
Neocheiropteris ensata CHING	クリハラン
Neoniphopsis linearifolia NAKAI	ビロウドシダ(小田氏)
Onychium japonicum KUNZE	タチシノブ
Pentarhizidium japonicum HAYATA	イヌガンソク
Phegopteris decursivo-pinnata FEE	ゲジゲジシダ

Platycerium bifurcatum C. CHRISTENSEN　ビガクシダ (cult.)
Polystichum japonicum DIELS　イノデ
Polystichum pseudo-Makinoi TAGAWA
　var. *ambiguum* TAGAWA　イノデモドキ
Pteridium aquilinum KUHN
　var. *japonicum* NAKIA　ワラビ
Pteris cretica LINNAEUS　オオバノイノモトソウ
Pteris dispar KUNZE　アマクサシダ
Pteris multifida POIRET　イノモトソウ
Pyrrosia hastata CHING　イワオモダカ(小田氏)
Pyrrosia lingua FARWELL　ヒトツバ
Rumohra amabilis CHING　カナワラビ(小田氏)
Rumohra aristata CHING　ホソバカナワラビ
Rumohra pseudo-aristata TAGAWA　コバノカナワラビ
Rumohra simplicior CHING
　var. *major* H. ITO　オニカナワラビ
Stenoloma chusanum CHING　ホラシノブ
Struthiopteris nipponica NAKAI　シシガシラ
Thelypteris glanduligera CHING　ハシゴシダ
　var. *hyalostegia* H. ITO　コハシゴシダ
Thelypteris japonica CHING　ハリガネワラビ
Thelypteris oligophlebia CHING　ヒメワラビ
Vittaria japonica MIQUEL　シシラン　帶石観音
Woodwardia japonica SWARTZ　オオカグマ
Woodwardia orientalis SWARTZ　コモチシダ

Gleicheniaceae　ウラジロ科

Dicranopteris dichotoma BERNHARDT　コシダ
Diplopterygium glaucum NAKAI　ウラジロ

Shizaeaceae　カニクサ科

Lygodium japonicum SWARTZ　カニクサ

Osmundaceae　ゼンマイ科

Osmunda japonica THUNBERG　ゼンマイ

Marsileaceae　デンジソウ科

Marsilea quadrifolia LINNAEUS　デンジソウ(小田氏)

Salviniaceae　ウキクサ科

Azolla imbricata NAKAI　アカウキクサ

Equisetaceae　トクサ科

Equisetum arvense LINNAEUS　スギナ
Equisetum hyemale LINNAEUS
　var. *japonicum* MILDE　トクサ (cult.)

Lycopodiaceae ヒカゲノカヅラ科

Lycopodium clavatum LINNAEUS
var. *nipponicum* NAKAI ヒカゲノカヅラ
Lycopodium serratum THUNBERG ホソバトウゲシバ
var. *intermedium* MIYABE et KUDO トウゲシバ

Selaginellaceae イワヒバ科

Selaginella nipponica FRANCHET et SAVATIER タチクラマゴケ
Selaginella pachystachys KOIDZUMI カタヒバ
Selaginella tamariscina SPRING イワヒバ
Selaginella remotifolia SPRING
var. *japonica* KOIDZUMI クラマゴケ

Psilotaceae マツバラン科

Psilotum nudum GRIESEBACH マツバラン 白木村下田八幡宮

SPERMATOPHYTA 種子植物門

GYMNOSPERMAE 裸子植物亜門

Cycadaceae ソテツ科

Cycas revoluta THUNBERG ソテツ (cult.)

Ginkgoaceae イチョウ科

Ginkgo biloba LINNAEUS イチョウ (cult.)

Taxaceae イチイ科

Taxus cuspidata SIEBOLD et ZUCCARINI
var. *nana* REHDER キャラボク (cult.)
Torreya nucifera SIEBOLD et ZUCCARINI カヤ

Podocapaceae マキ科

Podocarpus macrophyllus LAMBERT イヌマキ
var. *Maki* SIEBOLD et ZUCCARINI ラカンマキ (cult.)
Podocarpus Nagi ZOLLINGER et MORITZI ナギ 下田八幡宮

Cephalotaxaceae イヌガヤ科

Cephalotaxus Harringtonia K. KOCH イヌガヤ
var. *fastigiata* REHDER チョウセンマキ (cult.)

Pinaceae マツ科

Abies firma SIEBOLD et ZUCCARINI モミ (cult.)
Cedrus deodara LOUDON ヒマラヤスギ (cult.)
Picea jezoensis CARRIERE
var. *hondoensis* REHDER トウヒ (cult.)
Pinus densiflora SIEBOLD et ZUCCARINI アカマツ
f. *umbraculifera* MIYOSHI ウツクシマツ (cult.) (小田氏)
Pinus parviflora SIEBOLD et ZUCCARINI ヒメコマツ (cult.)

Pinus Thunbergii PARLATORE		クロマツ
Tsuga Sieboldii CARRIERE		ツガ (cult.)
Taxodiaceae	スギ科	
Cryptomeria japonica D. DON		スギ (cult.)
var. *araucarioides* HORT		エンコウスギ (cult.)
Cupressaceae	ヒノキ科	
Chamaecyparis obtusa ENDLICHER		ヒノキ (cult.)
Chamaecyparis pisifera ENDLICHER		サワラ (cult.)
var. *filifera* MASTERS		ヒヨクヒバ (cult.)
var. *plumosa* MASTERS		シノブヒバ (cult.)
var. *squarrosa* MASTERS		ヒムロ (cult.)
Juniperus chinensis LINNAEUS		ビヤクシン
Juniperus procumbens SIEBOLD		ハイビヤクシン (cult.)
Juniperus rigida SIEBOLD et ZUCCARINI		ネズ
Thuja orientalis LINNAEUS		コノテガシワ (cult.)
Thujopsis dolabrata SIEBOLD et ZUCCASINI		アスナロ (cult.)

ANGIOSPERMAE　被子植物亜門

DICOTYLEDONEAE - ARCHICHLAMYDEAE
双子葉類綱ー古生花被類亜綱

Saururaceae	ドクダミ科	
Houttuynia cordata THUNBERG		ドクダミ
Saururus chinensis BAILLON		ハンゲショウ
Piperaceae	コショウ科	
Piper Kadsura OHWI		フウトウカヅラ
Chlorantaceae	センリョウ科	
Chloranthus japonicus SIEBOLD		ヒトリシヅカ
Chloranthus glaber MAKINO		センリョウ
Salicaceae	ヤナギ科	
Populus nigra LINNAEUS		アメリカヤマナラシ (cult.)
Salix babylonica LINNAEUS		シダレヤナギ (cult.)
Salix daisenensis SEEMENN		ダイセンヤナギ(小田氏)
Salix Gilgiana SEEMENN		カワヤナギ
Salix gracilistyla MIQUEL		ネコヤナギ
Salix Koriyanagi KIMURA		コリヤナギ (cult.)
Salix Matsudana KOIDZUMI		
var. *tortuosa* VILMORIN		コウテンヤナギ (cult.)
Salix psudokoreensis KOIDZUMI		オオタチヤナギ(小田氏)

Salix vulpina ANDERSON キツネヤナギ
Salix Kinuyanagi KIMURA キヌヤナギ (cult.)

Myricaceae ヤマモモ科

Myrica rubra SIEBOLD et ZUCCARINI ヤマモモ

Juglandaceae クルミ科

Juglans ailanthifolia CARRIERE オニグルミ
Platycarya strobilacea SIEBOLD et ZUCCARINI ノブノキ

Betulaceae カバノキ科

Alnus hirsuta TURCZANINOW ケヤマハンノキ(小田氏)
Alnus japonica STEUDEL ハンノキ(小田氏)
Carpinus laxiflora BLUME アカシデ
Carpinus Tschonoskii MAXIMOWICZ イヌシデ
Carpinus Turczaninovii HANCE イワシデ 源明峠

Fagaceae ブナ科

Castanea crenata SIEBOLD et ZUCCARINI クリ
f. *gigantea* MAKINO タンバグリ (cult.)
Pasania edulis MAKINO マテバシイ (cult.)
Pasania glabra OERSTED シリブカガシ
Quercus acuta THUNDERG アカガシ
Quercus acutissima CARRUTHERS クヌギ
Quercus dentata THUNBERG カシワ(小田氏)
Quercus gilva BLUME イチイガシ(小田氏)
Quercus glauca THUNBERG アラカシ
Quercus myrsinaefolia BLUME シラカシ
Quercus paucidentata FRANCHET ツクバネガシ
Quercus phylliraeoides A. GRAY ウバメガシ
Quercus serrata THUNBERG コナラ
Quercus salicina BLUME ウラジロガシ
Quercus variabilis BLUME アベマキ
Castanopsis cuspidata SCHOTTKY コジイ
var. *Sieboldii* MAKINO スダジイ

Ulmaceae ニレ科

Aphananthe aspera PLANCHON ムクノキ
Celtis sinensis PERSOON
var. *japonica* NAKAI エノキ
Ulmus Davidiana PLANCHON
var. *japonica* NAKAI ハルニレ(小田氏)
Ulmus parvifolia JAQUIN アキニレ
Zelkowa serrata MAKINO ケヤキ

Moraceae クワ科

Broussonetia Kazinoki SIEBOLD コウゾ
Broussonetia papyrifera VENTENAT カジノキ
Cannabis sativa LINNAEUS アサ (cult.)
Cudrania cochinchinensis KUDO et MASAMUNE カカツガユ 白木村下田,油田村平郡
Fatoua villosa NAKAI クワクサ
Ficus Carica LINNAEUS イチジク (cult.)
Ficus erecta THUNBERG イヌビワ
var. *Sieboldi* KING ホソバイヌビワ
Ficus nipponica FRANCHET et SAVATIER イタビカヅラ
Ficus pumila LINNAEUS オオイタビ
Humulus japonicus SIEBOLD et ZUCCARINI カナムグラ
Morus bombycis KOIDZUMI ヤマグワ

Urticaceae イラクサ科

Boehmeria holosericea BLUME オニヤブマオ
Boehmeria longispica STEUDEL ヤブマオ
Boehmeria nipponica KOIDZUMI カラムシ
var. *concolor* OHWI アオカラムシ
Boehmeria platanifolia FRANCHET et SAVATIER メヤブマオ
Boehmeria spicata THUNBERG コアカソ
Boehmeria tricuspis MAKINO アカソ(小田氏)
Nanocnide japonica BLUME カテンソウ
Pilea mongolica WEDDELL アオミズ
Urtica Thunbergiana SIEBOLD et ZUCCARINI イラクサ

Proteaceae ヤマモガシ科

Helicia cochinchinensis LOUREIRO ヤマモガシ 白木村外入山田神社

Santalaceae ビャクダン科

Thesium chinense TURCZANINOW カナビキソウ

Loranthaceae ヤドリギ科

Korthalsella japonica ENGLER ヒノキバヤドリギ
Viscum album LINNAEUS
var. *coloratum* OHWI ヤドリギ

Aristolochiaceae ウマノスズクサ科

Aristolochia debilis SIEBOLD et ZUCCARINI ウマノスズクサ
Aristolochia Kaempferi WILLDENOW オオバノウマノスズクサ
Asarum hexalobum F. MAEKAWA サンヨウアオイ

Polygonaceae タデ科

Fagopyrum vulgare HILL ソバ (cult.)

Polygonum aviculare LINNAEUS　ニワヤナギ

Polygonum conspicuum NAKAI　サクラタデ（小田氏）

Polygonum cuspidatum SIEBOLD et ZUCCARINI　イタドリ

Polygonum filiforme THUNBERG　ミヅヒキ

Polygonum hastato-sagittatum MAKINO　ナガバノウナギツカミ

Polygonum Hydropiper SPACH　ヤナギタデ（小田氏）

　var. *laetevirens* MAKINO　アイタデ (cult.)（小田氏）

　var. *Maximowiczii* MAKINO　ホソバタデ (cult.)（小田氏）

　　f. *purpurascens* MAKINO　ムラサキタデ（小田氏）

Polygonum japonicum MEISNER　シロバナサクラタデ

Polygonum longisetum DE BRUYN　イヌタデ

Polygonum nipponense MAKINO　ヤノネグサ

Polygonum orientale LINNAEUS　オオケタデ (cult.)

Polygonum perfoliatum LINNAEUS　イシミカワ

Polygonum pubescens BLUME　ボントクタデ

Polygonum senticosum FRANCHET et SAVATIER　ママコノシリヌグイ

Polygonum Sieboldi MEISNER　ウナギツカミ

　var. *sericeum* NAKAI　アキノウナギツカミ

Polygonum nodosnm OPIZ　オオイヌタデ

Polygonum Thunbergii SIEBOLD et ZUCCARINI　ミゾソバ

Rumex Acetosa LINNAEUS　スイバ

Rumex japonicus HOUTTUYN　ギシギシ

Chenopodiaceae　アカザ科

Atriplex Gmelini C. A. MEYER　ホソバノハマアカザ

Atriplex subcordata KITAGAWA　ハマアカザ

Beta vulgaris LINNAEUS　フダンソウ (cult.)

Chenopodium acuminatum WILLDENOW

　var. *japonicum* FRANCHET et SAVATIER　マルバアカザ（小田氏）

Chenepodium album LINNAEUS

　var. *centrorubrum* MAKINO　アカザ

Kochia Scoparia SCHRADER　ホオキギ (cult.)

Salsora Komarovi ILJIN　オカヒジキ

Spinacia oleracea LINNAEUS　ホウレンソウ (cult.)

Suaeda maritima DUMORTIER　ハママツナ

Amaranthaceae　ヒユ科

Achyranthes japonica NAKAI　イノコヅチ

Amaranthus caudatus LINNAEUS　センニンコク (cult.)

Amaranthus mangostanus LINNAEUS　ヒユ (cult.)

Amaranthus tricolor LINNAEUS ハゲイトウ (cult.)
Celosia argentea LINNAEUS ノゲイトウ
Celosia cristata LINNAEUS ケイトウ (cult.)
Euxolus ascendens HARA イヌビユ
Gomphrena globosa LINNAEUS センニチソウ (cult.)

Nyctanginaceae オシロイバナ科

Mirabilis Jalapa LINNAEUS オシロイバナ (naturalized)

Phytolaccaceae ヤマゴボウ科

Phytolacca esculenta HOUTTUYN ヤマゴボウ

Aizoaceae ツルナ科

Mesenbryanthemum spectabile HAWORTH マツバギク (cult.)
Mollugo stricta LINNAEUS ザクロソウ
Tetragonia tetragonoides O.KUNTZE ツルナ

Portulacaceae スベリヒユ科

Portulaca grandiflora HOOKER マツバボタン (cult.)
Portulaca oleracea LINNAEUS スベリヒユ

Caryophyllaceae ナデシコ科

Arenaria serpyllifolia LINNAEUS
var. *tenuior* MERTENS et KOCH ノミノツヅリ
Cerastium caespitosum GILIBERT
var. *ianthes* HARA ミミナグサ
Cucubalus baccifer LINNAEUS
var. *japonicus* MIQUEL ナンバンハコベ
Dianthus barbatus LINNAEUS アメリカナデシコ (cult.)
Dianthus Caryophyllus LINNAEUS カーネーション (cult.)
Dianthus chinensis LINNAEUS
var. *semperflorens* MAKINO トコナツ (cult.)
Dianthus japonicus THUNBERG ハマナデシコ
Dianthus superbus LINNAEUS
var. *longicalycina* WILLIAMS カワラナデシコ
Lychnis coronaria DESROUSSEAUX スイセンノウ (cult.)
Lychnis coronata THUNBERG ガンピ (cult.)
Melandryum firmum RHORBACH フシグロ
Sagina japonica OHWI ツメクサ
Silene Armeria LINNAEUS ムシトリナデシコ (cult.)
Stellaria Alsine GRIMM
var. *undulata* OHWI ノミノフスマ
Stellaria aquatica SCOPOLI ウシハコベ
Stellaria diversiflora MAXIMOWICZ ツルハコベ

Stellaria media VILLARS		コハコベ
Stellaria Uchiyamana MAKINO		ヤマハコベ
Nymphaceae	ヒツジグサ科	
Nelumbo nucifera GAERTNER		ハス (cult.)
Ranunculaceae	キンポウゲ科	
Aconitium chinense SIEBOLD et ZUCCARINI		トリカブト (cult.)
Adonis amurensis REGEL et RADDE		フクジュソウ (cult.)
Anemone hupehensis LEMOINE var. *japonica* BOWLES et STEARN		シュウメイギク (cult.)
Aquilegia adoxoides OHWI		ヒメウズ
Aquilegia flabellata SIEBOLD et ZUCCARINI		オダマキ (cult.)
Clematis apiifolia DE CANDOLLE		ボタンヅル
Clematis Maximowicziana FRANCHET et SAVATIER		センニンソウ
Delphinium ornatum BOUCHE		ヒエンソウ (cult.)
Paeonia japonica MIYABE et TAKEDA		ヤマシヤクヤク (小田氏)
Paeonia lactiflora PALLAS		シヤクヤク (cult.)
Paeonia suffruticosa ANDREWS		ボタン (cult.)
Pulsatilla cernua SPRENGEL		オキナグサ
Ranunculus japonicus THUNBERG		ウマノアシガタ
Ranunculus ternatus THUNBERG		キツネノボタン
Thalictrum Thunbergii DE CANDOLLE		アキカラマツ
Lardizabalaceae	アケビ科	
Akebia quinata DECAISNE		アケビ
Akebia trifoliata KOIDZUMI		ミツバアケビ
Stauntonia hexaphylla DECAISNE		ムベ
Berberidaceae	メギ科	
Berberis Thunbergii DE CANDOLLE		メギ (cult.)
Mahonia Fortunei FEDDE		ホソバノヒイラギナンテン (cult.)
Mahonia japonica DE CANDOLLE		ヒイラギナンテン (cult.)
Nandina domestica THUNBERG		ナンテン
Menispermaceae	ツヅラフジ科	
Cocculus trilobus DE CANDOLLE		カミエビ
Sinomenium acutum REHDER et WILSON		オオツヅラフジ
Stephania japonica MEIERS		ハスノハカヅラ
Magnoliaceae	モクレン科	
Illicium religiosum SIEBOLD et ZUCCARINI		シキミ
Kadsura japonica DUNAL		サネカヅラ
Magnolia grandiflora DESROUSSEAUX		タイサンボク (cult.)
Magnolia liliflora DESROUSSEAUX		シモクレン (cult.)

Michelia compressa SARGENT オガタマノキ
Schizandra nigra MAXIMOWICZ マツブサ

Lauraceae クス科

Actinodaphne lancifolia MEISNER カゴノキ
Cinnamomum Camphora SIEBOLD クスノキ
Cinnamomum japonicum SIEBOLD ヤブニクケイ
Cinnamomum Loureiroi NEES ニクケイ (cult.)
Laurus nobilis LINNAEUS ゲツケイジュ (cult.)
Lindera citriodora HEMSLEY アオモジ (小田氏)
Lindera glauca BLUME ヤマコウバシ
Lindera erythrocarpa MAKINO カナクギノキ
Lindera sericea BLUME
　var. *tenuis* MOMIYAMA クロモジ
Machilus japonica SIEBOLD et ZUCCARINI アオガシ
Machilus Thunbergii SIEBOLD et ZUCCARINI タブノキ
Neolitsea aciculata KOIDZUMI イヌガシ
Neolitsea sericea KOIDZUMI シロダモ
Parabenzoin praecox NAKAI アブラチャン

Papaveraceae ケシ科

Chelidonium majus LINNAEUS
　var. *asiaticum* OHWI クサノオウ
Corydalis heterocarpa SIEBOLD et ZUCCARINI キケマン
Eschscholzia californica CHAMISSO ハナビシソウ (cult.)
Macleaya cordata R. BROWN タケニグサ
Papaver Rhoeas LINNAEUS ヒナゲシ (cult.)
Papaver somniferum LINNAEUS ケシ (cult.) (小田氏)

Capparidaceae フウチョウソウ科

Cleome spinosa JACQUIN セイヨウフウチョウソウ (cult.)

Brassicaceae ナタネ科

Arabis flagellosa MIQUEL スズシロソウ
Arabis glabra BERNHARDT ハタザオ
Arabis Stelleri DE CANDOLLE
　var. *japonica* FR. SCHUMIDT ハマハタザオ
Brassica campestris LINNAEUS
　var. *nippo-oleifera* MAKINO アブラナ (cult.)
　var. *parachinensis* MAKINO タイサイ (cult.)
　var. *pekinensis* MAKINO ハクサイ (cult.)
　var. *Rapa* HOOKER f. et ANDERSON カブラ (cult.)
Brassica cernua FORBES et HEMSLEY カラシナ (cult.)

Brassica japonica SIEBOLD	ミヅナ (cult.)
Brassica juncea COSSON	オオバカラシ (cult.)
Brassica oleracea LINNAEUS	キヤベツ (cult.)
Capsella Bursa-pastoris MEDICUS	ナズナ
Cardamine flexuosa WITHERING	タネツケバナ
Cheiranthus Cheiri LINNAEUS	ニオイアラセイトウ (cult.)
Cochlearia Armoracia LINNAEUS	ワサビダイコン (cult.)
Raphanus sativus LINNAEUS	ダイコン (cult.)
var. *macropodus* NAKAI	
f. *raphanistroides* MAKINO	ハマダイコン
Rorippa atrovirens OHWI et HARA	イヌガラシ
Wasabia japonica MATSUMURA	ワサビ (cult.)
Droseraceae	モウセンゴケ科
Drosera rotundifolia LINNAEUS	モウセンゴケ
Crassulaceae	ベンケイサウ科
Bryophyllum calycinum SALISBURY	トウロウソウ (cult.)
Orostachys Iwarenge HARA	イワレンゲ (cult.)
Sedum alboroseum BAKER	ベンケイソウ (cult.)
Sedum lineare THUNBERG	オノマンネングサ
Sedum Makinoi MAXIMOWICZ	マルバマンネングサ
Sedum oryzifolium MAKINO	タイトゴメ
Sedum Sieboldi SWEET	ミセバヤ (cult.)
Sedum spectabile BAREAU	ベニバナベンケイソウ (cult.)
Saxifragaceae	ユキノシタ科
Deutzia glacilis SIEBOLD et ZUCCARINI	ヒメウツギ
var. *latifolia* NAKAI	ヒロハヒメウツギ (小田氏)
Deutzia scabra THUNBERG	ウツギ
Hydrangea macrophylla SERINGE	アジサイ (cult.)
var. *Thunbergii* MAKINO	アマチヤ (cult.)
Hydrangea luteo-venosa KOIDZUMI	コガクウツギ
Philadelphus satsumanus SIEBOLD	バイカウツギ
Philadelphus shikokianus NAKAI	シコクウツギ (小田氏)
Saxifraga stolonifera MEERBURG	ユキノシタ
Saxifraga hydrangeoides SIEBOLD et ZUCCARINI	イワガラミ
Pittosporaceae	トベラ科
Pittosporum Tobira AITON	トベラ
Hamamelidaceae	マンサク科
Corylopsis spicata SIEBOLD et ZUCCARINI	トサミヅキ (cult.)
Distylium racemosum SIEBOLD et ZUCCARINI	イスノキ

Platanaceae	スズカケノキ科
Platanus occidentalis LINNAEUS	アメリカスズカケノキ (cult.)
Spiraeaceae	シモツケ科
Spiraea Blumei G. DON	イワガサ 源明峠，油田村
Spiraea cantoniensis LOUREIRO	コデマリ (cult.)
Spiraea nervosa FRANCHET et SAVATIER	
var. *angustifolia* OHWI	トウシモツケ
Spiraea Thunbergii SIEBOLD	ユキヤナギ (cult.)
Stephanandra incisa ZABEL	コゴメウツギ
Malaceae	ナシ科
Amelanchier asiatica ENDLICHER	ザイフリボク
Chaemomeles lagenaria KOIDZUMI	ボケ (cult.)
Crataegus cuneata SIEBOLD et ZUCCARINI	サンザシ (cult.)
Cydonia sinensis THOUIN	カリン (cult.)
Eriobotrya japonica LINDLEY	ビワ
Malus pumila MILLER	セイヨウリンゴ (cult.)
Photinia glabra MAXIMOWICZ	カナメモチ
Pyrus pyrifera NAKAI	
var. *culta* NAKAI	ナシ (cult.)
Pyrus ussuriensis MAXIMOWICZ	
var. *sinensis* KIKUCHI	シナナシ(cult.)安下庄町西安下庄
Pourthiaea villosa DECAISNE	ワタゲカマツカ
var. *laevis* STAPF	カマツカ
Raphiolepis umbellata MAKINO	シャリンバイ
Sorbus alnifolia C. KOCH	アヅキナシ (小田氏)
Sorbus gracilis C. KOCH	ナンキンナナカマド 源明峠
Rosaceae	バラ科
Agrimonia pilosa LEDEBOUR	キンミヅヒキ
Duchesnea indica FOCKE	ヘビイチゴ
Fragaria chiloensis DUCHESNE	
var. *ananassa* BAILEY	オランダイチゴ (cult.)
Geum japonicum THUNBERG	ダイコンソウ
Kerria japonica DE CANDOLLE	
var. *plena* C. K. SCHNEIDER	ヤエヤマブキ (cult.)
Potentilla chinensis SERINGE	カワラサイコ
Potentilla fragarioides LINNAEUS	
var. *major* MAXIMOWICZ	キジムシロ
Potentilla Kleiniana WIGHT et ARNOTT	オヘビイチゴ
Rosa centifolia LINNAEUS	セイヨウバラ (cult.)

Rosa chinensis JACQUIN	コウシンバラ (cult.)
Rosa Luciae FRANCHET et SAVATIER var. *Onoei* MOMIYAMA	ニオイイバラ
Rosa multiflora THUNBERG	ノイバラ
var. *adenochaeta* OHWI	ツクシイバラ
Rosa Wichuraiana CREPIN	テリハノイバラ
Rubus Buergeri MIQUEL	フユイチゴ
Rubus crataegifolius BUNGE	クマイチゴ
Rubus hirsutus THUNBERG	クサイチゴ
Rubus microphyllus LINNAEUS f.	ニガイチゴ（小田氏）
Rubus palmatus THUNBERG	ナガバキイチゴ
Rubus parvifolius LINNAEUS	ナワシロイチゴ
Rubus pseudo-Sieboldii MAKINO	オオフユイチゴ
Rubus Sieboldii BLUME	ホウロクイチゴ
Rubus trifidus THUNBERG	カジイチゴ (cult.)
Rubus ribisoideus MATSUMURA	ビロウドカジイチゴ（ハチジョウイチゴ）

Amygdalaceae　　サクラ科

Prunus Ansu KOMAROV	アンズ (cult.)
Prunus Avium LINNAEUS	セイヨウミザクラ (cult.)
Prunus Grayana MAXIMOWICZ	ウワミズザクラ（小田氏）
Prunus Jamasakura SIEBOLD	ヤマザクラ
Prunus japonica THUNBERG	ニワウメ (cult.)
Prunus Lannesiana WILSON	サトザクラ (cult.)
Prunus Mume SIEBOLD et ZUCCARINI	ウメ (cult.)
Prunus persica BATSCH	モモ (cult.)
Prunus salicina LINDLEY	スモモ (cult.)
Prunus spinulosa SIEBOLD et ZUCCARINI	リンボク
Prunus subhirtella MIQUEL	ヒガンザクラ (cult.)
Prunus tomentosa THUNBERG	ユスラウメ (cult.)
Prunus yedoensis MATSUMURA	ソメイヨシノ (cult.)
Prunus Zippeliana MIQUEL	バクチノキ

Papilionaceae　　マメ科

Aeschynomene indica LINNAEUS	クサネム
Albizzia Julibrissin DURAZZINI	ネムノキ
Amphicarpaea Edgeworthii BENTHAM var. *japonica* OLIVER	ヤブマメ
Apios Fortunei MAXIMOWICZ	ホドイモ 由良八幡宮，美濡神社
Arachis hypogaea LINNAEUS	ナンキンマメ (cult.)

Astragallus sinicus LINNAEUS	ゲンゲ (cult.)
Azukia angularis OHWI	アヅキ (cult.)
Caesalpinia japonica SIEBOLD et ZUCCARINI	ジヤケツイバラ
Canavallia ensiformis DE CANDOLLE	ナタマメ (cult.)
Canavallia lineata DE CANDOLLE	ハマナタマメ
Cassia Nomame HONDA	カワラケツメイ
Cassia obtusifolia LINNAEUS	エビスグサ (cult.)
Cassia torosa CAVANILLES	ハブソウ (cult.)
Cercis chinensis BUNGE	ハナズオウ (cult.)
Cladrastis shikokiana MAKINO	ユクノキ (小田氏)
Crotalaria sessiliflora LINNAEUS	タヌキマメ
Cytisus Scoparius LINK	エニシダ (cult.)
Desmodium caudatum DE CANDOLLE	ミソナオシ
Desmodium racemosum DE CANDOLLE	ヌスビトハギ
Dolichos Lablab LINNAEUS	フジマメ (cult.)
Dumasia truncata SIEBOLD et ZUCCARINI	ノササゲ
Dumbaria villosa MAKINO	ノアヅキ
Glycine Max MERRILL	ダイズ (cult.)
Indigofera pseudo-tinctoria MATSUMURA	コマツナギ
Kummerowia stipulacea MAKINO	マルバヤハズソウ
Kummerowia striata SCHINDLER	ヤハズソウ
Lathyrus Davidii HANCE	イタチササゲ (小田氏)
Lathyrus maritima BIGELOW	ハマエンドウ
Lespedeza cuneata G. DON	メドハギ
var. *serpens* OHWI	ハイメドハギ
Lespedeza cyrtobotrya MIQUEL	マルバハギ
Lespedeza bicolor TURCZANINOW	
var. *acutifolia* MATSUMURA	ヤマハギ
Lespedeza homoloba NAKAI	ヤブハギ
Lespedeza intermixta MAKANO	ツルメドハギ (小田氏)
Lespedeza japonica BAILEY	
var. *intermedia* NAKAI	チョウセンヤマハギ (小田氏)
Lespedeza pilosa SIEBOLD et ZUCCARINI	ネコハギ
Lespedeza penduliflora NAKAI	ミヤギノハギ (cult.)
Lespedeza tomentosa SIEBOLD	イヌハギ
Lespedeza virgata DE CANDOLLE	マキエハギ
Lotus corniculatus LINNAEUS	
var. *japonicus* REGEL	ミヤコグサ
Lourea perennis LINNAEUS	ハウチワマメ (cult.)

Maackia amurensis RUPRECHT et MAXIMOWICZ
var. *Buergeri* SCHNEIDER イヌエンジュ
Medicago hispida GAERTNER ウマゴヤシ (cult.)
Milletia japonica A. GRAY ナツフジ
Mimosa pudica LINNAEUS ネムリグサ (cult.)
Phaseolus multiflorus WILLDENOW ベニバナインゲン (cult.)
Phaseolus radiatus LINNAEUS ブンドウ (cult.)
Phaseolus vulgaris LINNAEUS インゲンマメ (cult.)
Pisum sativum LINNAEUS エンドウ (cult.)
Pueraria lobata OHWI クズ
Rhynchosia acuminatifolia MAKINO トキリマメ
Rhynchosia volubilis LOUREIRO タンキリマメ
Robinia Pseudo-acacia LINNAEUS ハリエンジュ (cult.)
Sophora flavescens AITON クララ
Trifolium hybridum LINNAEUS タチオランダゲンゲ (cult.)
Trifolium pratense LINNAEUS アカツメクサ (naturalized)
Trifolium repens LINNAEUS シロツメクサ (naturalized)
Trifolium Vicia-Faba LINNAEUS f.
f. *ascendens* MAKINO ソラマメ (cult.)
Vicia hirsuta S. F. GRAY スズメノエンドウ
Vicia sativa LINNAEUS ザートウイツケン (cult.)
Vicia tetrasperma MOENCH カスマグサ
Vigna sinensis ENDLICHER ササゲ (cult.)
Wistaria brachybotrys SIEBOLD et ZUCCARINI ヤマフジ
Wistaria floribunda DE CANDOLLE フジ

Geraniaceae フウロソウ科

Geranium nepalense SWEET
var. *Thunbergii* KUDO フウロソウ
Pelargonium zonale AITON テンジクアオイ (cult.)

Oxalidaceae カタバミ科

Oxalis corniculata LINNAEUS カタバミ
Oxalis purpurata JAQUIN
var. *Bowiei* SOND ハナカタバミ (cult.)
Oxalis Martiana LINNAEUS ムラサキカタバミ (naturalized)

Linaceae アマ科

Linum stelleroides PLANCHON マツバニンジン (cult.)

Rutaceae ミカン科

Citrus aurantium LINNAEUS ダイダイ (cult.)
Citus Junos SIEBOLD ユズ (cult.)

Citrus Limon BURMANN	レモン (cult.)
Citrus Natsudaidai HAYATA	ナツダイダイ (cult.)
Citrus sinensis OSBECK	ワシントンネーブル (cult.)
Citrus grandis OSBECK	ザボン (cult.)
Citrus Unshiu HORT	ウンシュウミカン (cult.)
Citrus nobilis LOUREIRO	クネンボ (cult.)
Fortunella japonica SWINGLE	マルキンカン (cult.)
Poncirus trifoliata RAFINSQUE	カラタチ (cult.)
Zanthoxylum piperatum DE CANDOLLE	サンショウ
Zanthoxylum planispinum SIEBOLD et ZUCCARINI	フユザンショウ
Zanthoxylum schinifolium SIEBOLD et ZUCCARINI	イヌザンショウ
Simarubaceae ニガキ科	
Ailanthus altissima SWINGLE	ニワウルシ (cult.)
Picrasma quassioides BENNET	ニガキ
Meliaceae センダン科	
Cedrela sinensis JUSSIEU	チャンチン (cult.)
Melia Azedarach LINNAEUS var. *japonica* MAKINO	センダン
Polygalaceae ヒメハギ科	
Polygala japonica HOUTTUYN	ヒメハギ
Euphorbiaceae タカトウダイ科	
Acalypha australis LINNAEUS	エノキグサ
Aleurites cordata STEUDEL	アブラギリ (cult.)
Daphniphyllum Teijsmanni ZOLLINGER	ヒメユズリハ
Euphorbia heterophylla LINNAEUS	ショウジョウソウ (cult.)
Euphorbia pseudochamaesyce FISCHER	ニシキソウ
Glochidion obovatum SIEBOLD et ZUCCARINI	カンコノキ
Mallotus japonicus MUELLER-ARG	アカメガシワ
Mercularis leiocarpa SIEBOLD et ZUCCARINI	ヤマアイ
Phyllanthus Urinaria LINNAEUS	コミカンソウ
Ricinus communis LINNAEUS	トウゴマ (cult.)
Sapium japonicum PAX et K. HOFFMANN	シラキ
Buxaceae ツゲ科	
Buxus microphylla SIEBOLD et ZUCCARINI	ヒメツゲ (cult.)
Coriariaceae ドクウツギ科	
Coriaria japonica A. GRAY	ドクウツギ(小田氏)(cult.)
Anacardiaceae ウルシ科	
Rhus chinensis MILLER	ヌルデ
Rhus succedanea LINNAEUS	ハゼノキ

Rhus sylvestris SIEBOLD et ZUCCARINI		ヤマハゼ
Rhus trichocarpa MIQUEL		ヤマウルシ
Rhus verniciflua STOKES		ウルシ (cult.)
Aquifoliaceae	モチノキ科	
Ilex crenata THUNBERG		イヌツゲ
Ilex integra THUNBERG		モチノキ
Ilex pedunculosa MIQUEL		ソヨゴ
Ilex purpurea HASSKARL		ナナメノキ
Ilex rotunda THUNBERG		クロガネモチ
Celastraceae	ニシキギ科	
Celastrus orbiculatus THUNBERG		ツルウメモドキ
Euonymus japonicus THUNBERG		マサキ
Euonymus alatus SAVATIER		ニシキギ
var. *subtriflorus* FRANCHET et SAVATIER		コマユミ
Euonymus oxyphyllus MIQUEL		ツリバナ
Euonymus Sieboldianus BLUME		マユミ
Staphyleaceae	ミツバウツギ科	
Euscaphis japonica KANITZ		ゴンズイ
Aceraceae	カエデ科	
Acer Buergerianum MIQUEL		トウカエデ (cult.)
Acer cissifolium D. KOCH		ミツデカエデ (cult.)
Acer palmatum THUNBERG		イロハモミジ
Acer rufinerve SIEBOLD et ZUCCARINI		ウリハダカエデ
Acer Sieboldianum MIQUEL		コハウチワカエデ
Hippocastanaceae	トチノキ科	
Aesculus turbinata BLUME		トチノキ
Sapindanaceae	ムクロジ科	
Koelreuteria paniculata LAXMANN		モクゲンジ (cult.)
Sapindus Mukorossi GAERTNER		ムクロジ
Sabiaceae	アワブキ科	
Meliosma rigida SIEBOLD et ZUCCARINI		ヤマビワ　白木村外入
Balsaminaceae	ホウセンカ科	
Impatiens Balsamina LINNAEUS		ホウセンカ (cult.)
Rhamnaceae	クロウメモドキ科	
Berchemia racemosa SIEBOLD et ZUCCARINI		クマヤナギ
Rhamnus crenata SIEBOLD et ZUCCARINI		イソノキ
Zizyphus Jujuba MILLER		
var. *inermis* REHDER		ナツメ (cult.)
Vitaceae	ブドウ科	

Ampelopsis brevipedunculata TRAUTVETTER
  var. *Maximowiczii* REHDER ノブドウ
Cayratia japonica GAGNEPAIN ヤブカラシ
Parthenocissus tricuspidata PLANCHON ツタ
Vitis flexuosa THUNBERG サンカクヅル
Vitis Thunbergii SIEBOLD et ZUCCARINI エビヅル
Vitis vinifera LINNAEUS ブドウ (cult.)

Elaeocarpaceae ホルトノキ科

Elaeocarpus sylvestris POIRET
  var. *ellipticus* HARA ホルトノキ

Tiliaceae シナノキ科

Corchoropsis tomentosa MAKINO カラスノゴマ

Malvaceae アオイ科

Abelmoschus esculentus MOENCH オクラ (cult.)
Abelmoschus Manihot MEDICUS トロロアオイ (cult.)
Althaea rosea CAVANILLES タチアオイ (cult.)
Hibiscus coccineus WALTER モミジアオイ (cult.)
Hibiscus mutabilis LINNAEUS フヨウ (cult.)
Hibiscus syriacus LINNAEUS ムクゲ (cult.)
Malva rotundifolia LINNAEUS
  var. *mauritiana* MILLER ゼニアオイ (cult.)
Sida cordifolia LINNAEUS マルバキンゴジカ (小田氏) (temporary?)

Sterculiaceae アオギリ科

Firmiana platanifolia SCHOTT et ENDLICHER アオギリ (cult.)

Actinidiaceae マタタビ科

Actinidia arguta PLANCHON サルナシ
Actinidia hypoleuca NAKAI ウラジロマタタビ

Theaceae ツバキ科

Camellia japonica LINNAEUS
  var. *hortensis* MAKINO ツバキ (cult.)
  var. *japonica* OHWI ヤブツバキ
Camellia Sasanqua THUNBERG サザンカ (cult.)
Cleyera japonica THUNBERG サカキ
Eurya emarginata MAKINO ハマヒサカキ
Eurya japonica THUNBERG ヒサカキ
Ternstroemia gymnanthera SPRAGUE モツコク
Thea sinensis LINNAEUS チヤ

Hypericaceae オトギリソウ科

Hypericum erectum THUNBERG オトギリソウ
Hypericum japonicum THUNBERG ヒメオトギリ

Violaceae スミレ科

Viola grypoceras A. GRAY タチツボスミレ
Viola mandshurica W. BECKER スミレ
Viola hondoensis W. BECKER et BOISSIEU アオイスミレ
Viola Keiskei MIQUEL ケマルバスミレ（小田氏）
Viola obtusa MAKINO ニオイタチツボスミレ
Viola ovato-oblonga MAKINO ナガバタチツボスミレ
Viola Patrini DE CANDOLLE シロバナスミレ（小田氏）
Viola Rossi HEMSLEY アケボノスミレ
Viola tricolor LINNAEUS サンシキスミレ (cult.)
Viola verecunda A. GRAY ツボスミレ
Viola violacea MAKINO シハイスミレ

Flacourtiaceae イイギリ科

Xylosma japonicum A. GRAY クスドイゲ

Begoniaceae シュウカイドウ科

Begonia Evansiana ANDREWS シュウカイドウ (cult.)
Begonia fuchsinoides HOOKER ベニバナベゴニア (cult.)

Cactaceae サボテン科

Cereus flagelliformis MILLER ヒモサボテン (cult.)
Echinopsis multiplex PFEIFFER et OTTO カブト (cult.)
Opuntia vulgaris MILLER ヒラウチハ (cult.)

Thymelaeaceae ジンチョウゲ科

Daphne kiusiana MIQUEL コショウノキ
Daphne odora THUNBERG ジンチョウゲ (cult.)
Edgeworthia papyrifera SIEBOLD et ZUCCARINI ミツマタ (cult.)
Wikstroemia trichotoma MAKINO キガンピ

Elaeagnaceae グミ科

Elaeagnus glabra THUNBERG ツルグミ
Elaeagnus macrophylla THUNBERG マルバグミ
Elaeagnus multiflora THUNBERG
var. *hortensis* MAXIMOWICZ トウグミ (cult.)
Elaeagnus pungens THUNBERG ナワシログミ
Elaeagnus umbellata THUNBERG アキグミ

Lythraceae ミソハギ科

Ammannia multiflora ROXBURGH ヒメミソハギ
Lagerstroemia indica LINNAEUS サルスベリ (cult.)
Lythrum anceps MAKINO ミソハギ

Lythrum Salicaria LINNAEUS エゾミソハギ
Rotala indica KOEHNE キカシグサ

Punicaceae ザクロ科

Punica Granatum LINNAEUS ザクロ (cult.)

Alangiaceae ウリノキ科

Alangium platanifolium HARMS
var. *platanifolium* OHWI モミジウリノキ (小田氏)

Oenotheraceae マツヨイグサ科

Circaea mollis SIEBOLD et ZUCCARINI ミヅタマソウ
Epilobium pyrrocholophum FRANCHET et SAVATIER アカバナ
Fuchsia magellanica LAMARCK ホクシヤ (cult.)
Jussiaea prostrata LEVEILLE チョウジタデ
Oenothera odorata JAQUIN マツヨイグサ (naturalized)
Trapa japonica FLEROV
var. *rubeola* OHWI オニビシ

Halorrhagaceae アリノトウグサ科

Halorrhagis micrantha R. BROWN アリノトウグサ
Myriophyllum spicatum LINNAEUS ホザキノフサモ

Araliaceae ウコギ科

Acanthopanax spinosum MIQEL ヤマウコギ (小田氏)
Aralia cordata THUNBERG ウド
Aralia elata SEEMANN タラノキ
var. *subinermis* OHWI メダラ
Dendropanax trifidus MAKINO カクレミノ
Fatsia japonica DECAISNE et PLANCHON ヤツデ
Hedera rhombea BEAN キヅタ
Kalopanax septemlobus KOIDZUMI ハリギリ (小田氏)

Umbelliferae セリ科

Angelica decursiva FRANCHET et SAVATIER ノダケ
Apium graveolens LINNAEUS オランダミツバ (cult.)
Chamaele decumbens MAKINO セントウソウ
Centella asiatica URBAN ツボクサ
Cnidium japonicum MIQUEL ハマゼリ
Cryptotaenia japonica HASSKARL ミツバ
Daucus Carota LINNAEUS ニンジン (cult.)
Foeniculum vulgare GAERTNER ウイキョウ (cult.)
Glehnia littoralis FR. SCHMDT ハマボウフウ
Hydrocotyle maritima HONDA ノチドメ
Hydrocotyle nepalensis HOOKER オオバチドメグサ
Oenathe javanica DE CANDOLLE セリ

Osmorhiza aristata MAKINO et YABE ヤブニンジン
Petroselinum sativum HOFFMANN
var. *japonicum* KOIDZUMI パースリー (cult.)
Peucedanum japonicum THUNBERG ボタンボウフウ
Sanicula chinensis BUNGE ウマノミツバ
Torilis japonica DE CANDOLLE ヤブジラミ

Cornaceae ミヅキ科

Aucuba japonica THUNBERG アオキ
Cornus brachypoda C. A. MEYER クマノミヅキ
Cornus officinalis SIEBOLD et ZUCCARINI サンシュユ (cult.)
Helwingia japonica F. G. DIETRICH ハナイカダ

DICOTYLEDONAE - METACHLAMYDEAE
双子葉類綱—合瓣花類亜綱

Clethraceae リョウブ科

Clethra barbinervis SIEBOLD et ZUCCARINI リョウブ

Pyrolaceae イチヤクソウ科

Chimaphila japonica MIQUEL ウメガサソウ
Monotropastrum globosum H. ANDREWS ギンリョウソウ
Pyrola japonica KLENZE イチヤクソウ

Ericaceae ツツジ科

Enkianthus perulatus SCHNEIDER ドウダンツツジ (cult.)
Lyonia Neziki NAKAI et HARA ネジキ
Pieris japonica D. DON アセビ
Rhododendron indicum SWEET サツキ (cult.)
Rhododendron japonicum SURINGER レンゲツツジ (cult.)
Rhododendron Kaempferi PLANCHON ヤマツツジ
Rhododendron obtusum PLANCHON キリシマ (cult.)
Rhododendron reticulatum D. DON コバノミツバツツジ
Vaccinium bracteatum THUNBERG シャシャンボ
Vaccinium Oldhami MIQUEL ナツハゼ
Vaccinium Smalli A. GRAY オオバスノキ (小田氏)
var. *glabrum* KOIDZUMI スノキ (小田氏)
Vaccinium hirtum THUNBERG ウスノキ

Myrsinaceae ヤブコウジ科

Ardisia crenata SIMS マンリョウ
Ardisia crispa DE CANDOLLE カラタチバナ

Ardisia japonica BLUME ヤブコウジ
Ardisia pusilla DE CANDOLLE ツルコウジ 三蒲大洲若宮神社
Maesa japonica MORITZI イズセンリョウ
Rapanaea neriifolia MEZ タイミンタチバナ

Primulaceae サクラソウ科

Anagallis arvensis LINNAEUS ルリハコベ
Lysimachia clethroides DUBY オカトラノオ
Lysimachia japonica THUNBERG コナスビ
Lysimachia mauritiana LAMARCK ハマボツス
Primula obconica HANCE トワキザクラ (cult.)
Primula veris LINNAEUS キバナノクリンソウ (cult.)

Plumbaginaceae イソマツ科

Limonium tetragonum A. A. BULLOCK ハマサジ（小田氏）

Ebenaceae カキノキ科

Diospyros Kaki THUNBERG カキ (cult.)
Diosypros Lotus LINNAEUS
var. *glabra* MAKINO シナノガキ

Symplocaceae ハイノキ科

Symplocos lucida SIEBOLD et ZUCCARINI クロキ
Symplocos prunifolia SIEBOLD et ZUCCARINI クロバイ
Symplocos theophrataefolia SIEBOLD et ZUCCARINI カンザブロウノキ 白木村下田八幡宮，外入山田神社

Stryracaceae エゴノキ科

Styrax japonica SIEBOLD et ZUCCARINI エゴノキ

Oleaceae モクセイ科

Fraxinus Sieboldiana BLUME コバノトネリコ
Jasminum nudiflorum LINDLEY オウバイ (cult.)
Jasminum odoratissima LINNAEUS キソケイ (cult.)
Ligustrum japonicum THUNBERG ネズミモチ
Ligustrum obtusifolium SIEBOLD et ZUCCARINI イボタノキ
Ligustrum ovarifolium HASSKARL オオバイボタ（小田氏）
Olea europea LINNAEUS オリーブ (cult.)
Osmanthus fragrans LOUREIRO ウスギモクセイ (cult.)
var. *aurantiacus* MAKINO キンモクセイ (cult.)
Osmanthus ilicifolius MOUILLEFERT ヒイラギ (cult.)

Loganiaceae フジウツギ科

Gardneria nutans SIEBOLD et ZUCCARINI ホウライカズラ 妙見社

Gentianaceae リンドウ科

Gentiana scabra BUNGE var. *Buergeri* MAXIMOWICZ リンドウ

Gentiana Zollingeri FAWCETT　フデリンドウ
Swertia bimaculata HOOKER ct THOMSON　アケボノソウ
Swertia japonica MAKINO　センブリ
Tripterospermum japonicum MAXIMOWICZ　ツルリンドウ

Apocynaceae　キョウチクトウ科

Lochnera rosea REICHENBACH　ニチニチソウ (cult.)
Nerium odorum SOLANDER　キョウチクトウ (cult.)
Trachelospermum asiaticum NAKAI　テイカカヅラ
Trachelospermum jasminoides LEMAIRE
var. *pubescens* MAKINO　ケテイカカズラ　油田村
Vinca major LINNAEUS　ツルニチニチソウ (cult.)

Asclepiadaceae　ガガイモ科

Cynanchum amplexicaule HEMSLEY　ロクオンソウ（小田氏）
Cynanchum atratum BUNGE　フナバラソウ
Cynanchum japonicum MORREN et DECAISNE　イヨカヅラ　平郡村
Cynanchum macranthum NAKAI
var. *Dickinsii* OHWI　カモメヅル
Cynanchum paniculatum KITAGAWA　スズサイコ（小田氏）
Cynanchum Wilfordi HEMSLEY　コイケマ
Marsdenia tomentosa MORREN et DECAISNE　キジョラン
Metaplexis japonica MAKINO　ガガイモ

Convolvulaceae　ヒルガオ科

Calystegia japonica CHOISY　ヒルガオ
Calystegia Soldanella ROEMER et SCHULTES　ハマヒルガオ
Cuscuta japonica CHOISY　ネナシカヅラ
Dichondra repens FORSTER　アオイゴケ　平郡村
Ipomoea Batatas LAMARCK
var. *Batatas* MAKINO　アメリカイモ (cult.)
var. *edulis* MAKINO　サツマイモ (cult.)
Pharbitis hispida CHOISY　マルバアサガオ（小田氏）
Pharbitis Nil CHOISY　アサガオ (cult.)
Quamoclit angulata BOJER　マルバルコウソウ (cult.)
Quamoclit vulgaris CHOISY　ルコウソウ (cult.)

Polemoniaceae　ハナシノブ科

Phlox Drumandii HOOKER　キキョウナデシコ (cult.)
Phlox paniculata LINNAEUS　クサキョウチクトウ (cult.)

Borraginaceae　ムラサキ科

Bothriospermum tenellum FISCHER et MEYER　ハナイバナ
Ehretia ovarifolia HASSKARL　チシヤノキ

var. *latifolia* HARA	ヒロハチシャノキ（小田氏）
Lithospermum erythrorhizon SIEBOLD et ZUCCARINI	ムラサキ
Lithospermmu Zollingeri DE CANDOLLE	ホタルカヅラ
Trigonotis brevipes MAXIMOWICZ	ミヅタビラコ
Trigonotis peduncularis BENTHAM	キユウリグサ
Verbenaceae　クマツヅラ科	
Callicarpa japonica THUNBERG	ムラサキシキブ
var. *luxurians* REHDER	オオムラサキシキブ
Callicarpa mollis SIEBOLD et ZUCCARINI	ヤブムラサキ
Clerodendron trichotomum THUNBERG	クサギ
Premna japonica MIQUEL	ハマクサギ
Verbena officinalis LINNAEUS	クマツヅラ
Verbena phlogiflora CHAMISSO	ハナガサ (cult.)
Vitex rotundifolia LINNAEUS f.	ハマゴウ
Lamiaceae　シソ科	
Ajuga decumbens THUNBERG	キランソウ
Ajuga nipponensis MAKINO	ジユウニヒトエ
Clinopodium chinense O. KUNTZE	クルマバナ
Clinopodium confine O. KUNTZE	トウバナ
Elscholtzia ciliata HYLANDER	ナギナタコウジユ
Glechoma hederacea LINNAEUS	カキドオシ
Isodon inflexus KUDO	ヤマハツカ
Isodon japonicus HARA	ヒキオコシ
Isodon longitubus KUDO	アキチヨウジ
Lamium album LINNAEUS	
var. *barbatum* FRANCHET et SAVATIER	オドリコソウ
Lamium amplexicaule LINNAEUS	ホトケノザ
Leonurus sibiricus LINNAEUS	メハジキ
Mentha arvensis LINNAEUS	
var. *piperascens* MALINVAUD	ハツカ (cult.)
Orthodon japonicum BENTHAM	ヤマジソ
Orthodon punctulatum OHWI	イヌコウジユ
Perilla frutescens BRITTON	
var. *crispa* DECAISNE f. *viridis* MAKINO	シソ (cult.)
Prunella vulgaris LINNAEUS	
var. *lilacina* NAKAI	ウツボグサ
Salvia japonica THUNBERG	アキノタムラソウ
Salvia splendens KER	ベニベナサルビヤ (cult.)
Scutellaria dependens KER	ヒノナミキ

Scutellaria indica LINNAEUS	タツナミソウ
var. *parvifolia* MAKINO	コバノタツナミ
Teucrium japonicum HOUTTUYN	ニガクサ
Teucrium viscidum BLUME	
var. *Miquelianum* HARA	ツルニガクサ

Solanaceae ナス科

Capsicum annum LINNAEUS	
var. *acuminatum* FINGERH	トウガラシ (cult.)
Datura Stramonium LINNAEUS	シロバナヨウシユチヨウセンアサガオ (cult.)
Nicotiana Tabacum LINNAEUS	タバコ (cult.)
Petunia violacea LINDLEY	ツクバネアサガオ (cult.)
Physalis angulata LINNAEUS	センナリホオヅキ (cult.)
Physalis Alkekengi LINNAEUS	
var. *Francheti* HORT. f. *Bunyardii* MAKINO	ホオヅキ (cult.)
Solanum Lycopersicum LINNAEUS	トマト (cult.)
Solanum lyratum THUNBERG	ヒヨドリジヨウゴ
Solanum Melongena LINNAEUS	ナスビ (cult.)
Solanum pseudo-capsicum LINNAEUS	ソユサンゴ (cult.)
Solanum tuberosum LINNAEUS	ジヤガタライモ (cult.)
Tubocapsicum anomalum MAKINO	ハダカホオヅキ

Scrophulariaceae ゴマノハグサ科

Antirrhinum majus LINNAEUS	キンギヨソウ (cult.)
Digitalis purpurea LINNAEUS	ジキタリス (cult.)
Lindernia Pyxidaria LINNAEUS	アゼナ
Mazus japonicus O. KUNTZE	トキワハゼ
Mazus Miquelii MAKINO	サギゴケ
Melamphyrum ciliare MIQUEL	ママコナ
Melamphyrum setaceum NAKAI	ホソバママコナ（小田氏）
Paulownia tomentosa STEUDEL	キリ (cult.)
Pedicularis resupinata LINNAEUS	シオガマギク
Phtheirospermum japonicum KANITZ	コシオガマ
Scoparia Oldhami OLIVER	ゴマノハグサ
Siphonostegia chinensis BENTHAM	ヒキヨモギ
Torenia crustacea F. v. MUELLER	ウリクサ
Veronica arvensis LINNAEUS	タチイヌノフグリ
Veronica canino-testiculata MAKINO	イヌノフグリ
Veronica peregrina LINNAEUS	ムシクサ
Veronica persica POIRET	オオイヌノフグリ (naturalized)

Bignoniaceae ノウゼンカヅラ科

Campis grandiflora K. SCHUMANN ノウゼンカヅラ (cult.)

Pedaliaceae ゴ マ 科

Sesanum indicum LINNAEUS ゴマ (cult.)

Orobanchaceae ハマウツボ科

Aeginetia indica LINNAEUS
var. *gracilis* NAKAI ナンバンギセル

Gesneraceae イワタバコ科

Chirita primuloides OHWI イワギリソウ 嘉納山

Conandron ramondioides SIEBOLD et ZUCCARINI イワタバコ
f. *pilosum* OHWI ケイワタバコ

Lentibulariaceae タヌキモ科

Urticularia japonica MAKINO タヌキモ

Acanthaceae キツネノマゴ科

Justica procumbens LINNAEUS
var. *leucantha* HONDA キツネノマゴ

Phrymaceae ハエドクソウ科

Phryma leptostachya LINNAEUS
var. *asistica* HARA ハエドクソウ

Plantaginaceae オオバコ科

Plantago asiatica LINNAEUS オオバコ

Plantago major LINNAEUS
var. *japonica* MIYABE トウオオバコ

Rubiaceae ア カ ネ 科

Damnacanthus indicus GAERTNER fil. アリドオシ

Damnacanthus major SIEBOLD et ZUCCARINI ジュズネノキ

Galium gracilis MAKINO ヒメヨツバムグラ

Galium pogonanthum FRANCHET et SAVATIER ヤマムグラ

Galium spurum LINNAEUS
var. *echinospermum* HAYEK ヤエムグラ

Galium trachyspermum A. GRAY ヨツバムグラ

Galium trifidum LINNAEUS
var. *brevipedunculatum* REGEL ホソバノヨツバムグラ

Galium verum LINNAEUS
var. *asiaticum* NAKAI f. *nikkoense* OHWI カワラマツバ

Gardenia jasminoides ELLIS
var. *radicans* MAKINO コクチナシ (cult.)
f. *grandiflora* MAKINO クチナシ

Hedyotis Lindleyana HOOKER
var. *hirsuta* HARA ハシカグサ (小田氏)

Paederia scandens MERRILL
var. *Mairei* HARA ヘクソカヅラ
Rubia Akane NAKAI アカネ
Serissa japonica THUNBERG ハクチョウゲ (cult.)

Caprifoliaceae スイカヅラ科

Abelia spathulata SIEBOLD et ZUCCARINI ツクバネウツギ
Abelia serrata SIEBOLD et ZUCCARINI コツクバネウツギ
Lonicera affinis HOOKER et ARNOTT ハマニンドウ
Lonicera gracilipes MIQUEL
var. *glabra* MIQUEL ウグイスカグラ (cult.)
Lonicera japonica THUNBERG スイカヅラ
Sambucus chinensis LINDLEY ソクズ
Sambucus Sieboldiana BLUME ニワトコ
Viburnum Awabucki K. KOCH サンゴジュ
Viburnum dilatatum THUNBERG ガマズミ
Viburnum erosum THUNBERG ゴバノガマズミ
Weigela coraeensis THUNBERG ハコネウツギ(小田氏)(cult.?)

Valerianaceae オミナエシ科

Patrinia scabiosaefolia FISCHER オミナエシ
Patrinia villosa JUSSIEU オトコエシ

Cucurbitaceae ウリ科

Actinostemma lobatum MAXIMOWICZ ゴキヅル
Citrullus vulgaris SCHRADER スイカ (cult.)
Cucumis Melo LINNAEUS
var. *conomon* MAKINO f. *albus* MAKINO シロウリ (cult.)
Cucurbita moschata DUCHESNE
var. *toonas* MAKINO カボチヤ (cult.)
var. *melonaeformis* MAKINO f. *vulgaris* MAKINO ボウブラ (cult.)
Gynostemma pentaphyllum MAKINO アマチヤヅル
Lagenaria vulgaris SERINGE
var. *gourda* SERINGE ヒョウタン (cult.)
Luffa cylindrica ROEMER ヘチマ (cult.)
Momordica charantia LINNAEUS ナガレイシ (cult.)
Sechium edule SWARTZ ハヤトウリ (cult.)
Trichosanthes cucumeroides MAXIMOWICZ カラスウリ
Trichosanthes Kirilowii MAXIMOWICZ
var. *japonica* KITAMURA キカラスウリ

Campanulaceae キキョウ科

Adenophora triphylla DE CANDOLLE

var. *japonica* HARA	ツクガネニンジン
Campanula punctata LAMARCK	ホタルブクロ
Codonopsis lanceolata TRAUTVETTER	ツルニンジン
Lobelia chinensis LOUREIRO	ミゾカクシ
Platycodon grandiflorum DE CANDOLLE	キキョウ
Wahlenbergia marginata DE CANDOLLE	ヒナギキョウ
Asteraceae	キク科
Achillea millifolium LINNAEUS	セイヨウノコギリソウ (cult.)
Achillea sibirica LEDEBOUR	ノコギリソウ (cult.)
Ainsliaea apiculata SCHUMANN	キツコウハグマ
Adenocaulon himalaicum EDGEWORTH	ノブキ
Anaphalis margaritacea BENTHAM et HOOKER	
var. *angfustifolia* HAYATA	ホソバヤマハハコ (小田氏)
var. *jedoensis* OHWI	カワラハハコ (小田氏)
Arctium Lappa LINNAEUS	ゴボウ (cult.)
Artemisia capillaris THUNBERG	カワラヨモギ
Artemisia japonica THUNBERG	オトコヨモギ
Artemisia Keiskeana MIQUEL	イヌヨモギ
Artemisia Feddei LÉVEILLÉ et VANIOT	ヒメヨモギ
Artemisia princeps PAMPANINI	ヨモギ
Aster ageratoides TURCZANINOW	
var. *semiamplexicaulis* MAKINO	ヤマシロギク
var. *obovatus* NAKAI	ノコンギク
Aster scaber THUNBERG	シラヤマギク
Aster tataricus LINNAEUS f.	シオン (cult.)
Aster Tripolium LINNAEUS	ウラギク (小田氏)
Atractyloides japonica KOIDZUMI	オケラ
Bidens biternata MERRILL et SHERFF	センダングサ
Bidens tripartita LINNAEUS	タウコギ
Bellis perrennis LINNAEUS	ヒナギク (cult.)
Cacalia officinalis LINNAEUS	
var. *subspathulata* MIQUEL	キンセンカ (cult.)
Cacalia palmata MAXIMOWICZ	ヤブレガサ
Calendula officinalis LINNAEUS	トウキンセンカ (cult.)
Callistephus chinensis NEES	エゾギク (cult.)
Carpesium arbotanoides LINNAEUS	ヤブタバコ
Carpesium cernuum LINNAEUS	コヤブタバコ
Carpesium divaricatum SIEBOLD et ZUCCARINI	ガンクビソウ
Carpesium glossophyllum MAXIMOWICZ	サジガンクビソウ

Centaurea Cyanus LINNAEUS　ヤグルマギク (cult.)
Centopeda minima A. BRAUN et ASCHERSON　トキンソウ
Chrysanthemum cinerariaefolium VISANI　シロバナムシヨケギク (cult.)
Chrysanthemum coronarium LINNAEUS　シュンギク (cult.)
Chrysanthemum frutescens LINNAEUS　キダチカミツレ (cult.)
Chrysanthemum japonense NAKAI　ノジギク
Chrysanthemum Shimotomaii MAKINO　ニジガハマギク
Chrysanthemum morifolium RAMAT　キク (cult.)
Cirsium dipsacolepis MATSUMURA　モリアザミ (小田氏)
Cirsium lineare SCHULTZ-BIPONTINUS　ヤナギアザミ (小田氏)
Cirsium japonicum DE CANDOLLE　ノアザミ
Cirsium Buergeri MIQUEL　ヒノヤマアザミ
Cirsium Yoshinoi NAKAI　ヨシノアザミ
Conyza japonica LESSING　ヤマジオウギク
Coreopsis lanceolata LINNAEUS　オオキンケイギク (cult.)
Coreopsis tinctoria NUTTALL　ハルシヤギク (cult.)
Cosmos bipinnatus CAVANILLES　オオハルシヤギク (cult.)
Dahlia variabilis DESVAUX　ダーリア (cult.)
Eclipta prostrata LINNAEUS　タカサブロウ
Erigeron annus PERSOON　ヒメジョオン (naturalized)
Erigeron bonariensis LINNAEUS　アレチノギク (naturalized)
Erigeron canadensis LINNAEUS　ヒメムカシヨモギ (naturalized)
Eupatrium chinense LINNAEUS
　var. *simplicifolium* KITAMURA　ヒヨドリバナ
　　f. *tripartitum* HARA　ミツバヒヨドリバナ
Eupatrium Fortunei TURCZANINOW　フジバカマ
Eupatrium Lindleyanum DE CANDOLE　サワヒヨドリ
　var. *trifoliatum* MAKINO　ミツバサワヒヨドリ (小田氏)
Farfugium japonicum KITAMURA　ツワブキ
Gnaphalium affine D. DON　ハハコグサ
Gnaphalium hypoleucum DE CANDOLLE　アキノハハコグサ (小田氏)
Gnaphalium japonicum THUNBERG　チチコグサ
Gynura japonica MAKINO　サンシチソウ (cult.)
Helianthus annus LINNAEUS　ヒマワリ (cult.)
Helianthus tuberosus LINNAEUS　キクイモ (cult.)
Helichrysum bracteatum WILLDENOW　ムギワラギク (cult.)
Heteropappus hispidus LESSING　ヤマヂノギク
Hieracium umbellatum LINNAEUS
　var. *japonicum* HARA　ヤナギタンポポ (小田氏)

Inula britannica LINNAEUS	
var. *chinensis* REGEL	オグルマ（小田氏）
Inula salicina LINNAEUS	
var. *asiatica* KITAMURA	カセンソウ
Ixeris dentata NAKAI	ニガナ
Ixeris japonica NAKAI	チシバリ
Ixeris repens A. GRAY	ハマニガナ
Ixeris stolonifera A. GRAY	イワニガナ
Kalimeris Yomena KITAMURA	ヨメナ
Lactuca dracoglossa MAKINO	リユウゼツセイ (cult.)
Lactuca indica LINNAEUS	
var. *laciniata* HARA	アキノゲシ
Lactuca Raddeana MAXIMOWICZ	ヤマニガナ
Lactuca Scariola LINNAEUS	チシヤ (cult.)
Leipnitzia Anandria NAKAI	センボンヤリ
Mycelis sororia NAKAI	ムラサキニガナ
Paraixeris denticulata NAKAI	ヤクシソウ
Pertya scandens SCHULTZ-BIPONTINUS	コウヤボオキ
Pertya grabrescens SCHULTZ-BIPONTINUS	ナガバコウヤボオキ
Petasites japonicus MAXIMOWICZ	フキ
var. *giganteus* HORT.	アキタブキ (cult.)
Picris japonica THUNBERG	コウゾリナ
Rhynchospermum verticillatum REINWARDT	シユウブンソウ
Rudbekia laciniata LINNAEUS	オオハンゴンソウ (cult.)
Saussurea japonica DE CANDOLLE	ヒメヒゴタイ
Saussurea campestris DE CANDOLLE	サワオグルマ
Saussurea Maximowiczii HERDER	ミヤコアザミ（小田氏）
Senecio vulgaris LINNAEUS	ノボロギク (naturalized)
Siegesbeckia pubescens MAKINO	メナモミ
Solidago japonica KITAMURA	アキノキリンソウ
Soliaago serotina AITON	オオアワダチソウ (cult.)
Sonchus oleraceus LINNAEUS	ノゲシ
Synurus excelsa KITAMURA	ハバヤマボクチ（小田氏）
Synurus palmatopinnatifidus KITAMURA	キクバヤマボクチ
var. *indivisus* KITAMURA	ヤマボクチ（小田氏）
Tagetes erecta LINNAEUS	センジユギク (cult.)
Taraxacum albidum DHALSTEDT	シロバナタンポポ
Xanthium strumarium LINNAEUS	オナモミ
Zinnia elegans JAQUIN	ヒヤクニチソウ (cult.)

MONOCOTYLEDONEAE 単子葉類綱

Typhaceae ガマ科

Typha latifolia LINNAEUS ガマ

Potamogetonaceae ヒルムシロ科

Potamogeton pussillus LINNAEUS イトモ

Najadaceae イバラモ科

Najas graminea DELILE ホツスモ

Zosteraceae アマモ科

Zostera marina LINNAEUS アマモ

Zostera nana ROTH コアマモ 白木村佐連

Alismataceae オモダカ科

Alisma canaliculatum A. BRAUN et BOUCHE ヘラオモダカ

Sagittaria pygmaea MIQUEL ウリカワ

Sagittaria trifolia LINNAEUS オモダカ

var. *edulis* OHWI クワイ (cult.)

Hydrocharitaceae トチカガミ科

Blyxa ceratosperma MAXIMOWICZ スブタ

Blyxa japonica MAXIMOWICZ ヤナギスブタ

Ottelia alismoides PERSOON ミズオオバコ

Bambusaceae タケ科

Arundinaria pygmaea WITFORD

var. *glabra* OHWI ネザサ

var. *Tumorii* (MAKINO) トヨラザサ (cult.)

Arundinaria Simoni RIVIERE メダケ

Bambusa nana ROXBURGH ホウオウチク (cult.)

Chimonobambusa marmorea MAKINO カンチク 美蒲神社

Leleba vulgaris NAKAI タイサンチク (cult.)

Phyllostachys aurea CARRIERE ホテイチク (cult.)

Phyllostachys nigra MUNRO クロチク (cult.)

Phyllostachys Henonis BEAN ハチク (cult.)

Phyllostachys pubescens MAZEL モウソウチク (cult.)

Phyllostachys bambusoides SIEBOLD et ZUCCARINI マダケ (cult.)

Sasa japonica MAKINO ヤダケ

Semiarundinaria fastuosa MAKINO ナリヒラダケ (cult.)

Shibataea Kumasaca MAKINO オカメザサ (cult.)

Tetragonocalamus quadriangularis MAKINO シカクダケ (cult.)

Poaceae イネ科

Agropyron ciliare FRANCHET アオカモジグサ

Agropyron tsukusiense OHWI	
var. *transiens* OHWI	カモジグサ
Agrostis clavata TRINIUS	ヤマヌカボ（小田氏）
Alopecurus aqualis SOBOLEWSKI	
var. *amurensis* OHWI	スズメノテツポウ
Alopecurus pratensis LINNAEUS	オオスズメノテツポウ(小田氏)
Andropogon brevifolius SWARTZ	ウシクサ
Arthraxon hispidus MAKINO	コブナグサ
Arundinella hirta C. TANAKA	トダシバ
Arundo Donax LINNAEUS	ダンチク
Beckmannia syzigachne FERNALD	ミノゴメ（カズノコグサ）
Bothriochloa parviflora OHWI	ヒメアブラススキ
Brachypodium sylvaticum BAEUVOIS	ヤマカモジグサ
Briza minor LINNAEUS	ヒメコバンソウ(naturalized)
Bromus japonicus THUNBERG	スズメノチヤヒキ
Bromus remotiflorus OHWI	キツネガヤ
Calamagrostis arundinacea ROTH	
var. *brachytricha* HACKEL	ノガリヤス
Cleistogenes Hackeli HONDA	チョウセンガリヤス
Coix Lochryma-Jobi LINNAEUS	ジュズダマ
Cymbopogon tortilis HITCHCOCK	
var. *Goeringii* HANDDEL-MAZETTI	オガルガヤ
Cynodon Dactylon PERSOON	ギョウギシバ
Digitaria adescens HENRARD	ヒメシバ
Digitaria violascens LINK	アキメヒシバ
Echinochloa Crusgalli BEAUVOIS	
var. *echinata* HONDA	ミヅビエ
var. *submutica* HONDA	ノビエ
var. *typica* HONDA	ヒエ
Eleusine indica GAERTNER	オヒシバ
Eragrostis ferruginea BEAUVOIS	カゼクサ
Eragrostis japonica TRINIUS	コゴメカゼクサ
Eragrostis megastachya LINK	スズメガヤ
Eragrostis multicaulis STEUDEL	ニワホコリ
Eriochloa villosa KUNTH	ナルコビエ
Festuca parvigluma STEUDEL	トボシガラ
Hemarthria sibirica OHWI	ウシノシッペイ（小田氏）
Hordeum sativum JESSEN	
var. *hexastichon* HACKEL	オオムギ (cult.)

var. *vulgare* HACKEL	ハダカムギ (cult.)
Imperata cylindrica BEAUVOIS	
var. *Koenigii* DURAND et SCHINZ	チガヤ
Isachne globosa O. KUNTZE	チゴザサ
Isachne nipponensis OHWI	ハイチゴザサ
Ischaemum anthephoroides MIQUEL	ケカモノハシ
Ischaemum crassipes THELLUNG	カモノハシ
Koeleria cristata PERSOON	ミノボロ (小田氏)
Leersia japonica MAKINO	アシカキ (小田氏)
Lophatherum japonica BRONGNIART	ササクサ
Microstegium japonicum KOIDZUMI	ササガヤ
Microstegium vimineum A. CAMUS	
var. *imberbe* HONDA	アシボソ
Miscanthus loridulus WARBURG	トキワススキ
Miscanthus sinensis ANDERSON	ススキ
Muehlenbergia hakonensis MAKINO	タチネズミガヤ (小田氏)
Oplismenus undulatifolius ROEMER et SCHULTES	
var. *japonicus* KOIDZUMI	コチヂミザサ
Oryza sativa LINNAEUS	イネ (cult.)
var. *glutinosa* MATSUMURA	モチゴメ (cult.)
Panicum bisulcatum THUNBERG	ヌカキビ
Paspalum Thunbergii KUNTH	スズメノヒエ
Phaenosperma globosum MUNRO	タキキビ
Phalaris arundinacea LINNAEUS	クサヨシ
var. *picta* LINNAEUS	シマヨシ (cuft.)
Phragmites communis TRINIUS	ヨシ
Phragmites japonica STEUDEL	ツルヨシ
Pennisetum alopecuroides SPRENGEL	チカラシバ
Poa acroleuca STEUDEL	ミゾイチゴツナギ
Poa annua LINNAEUS	スズメノカタビラ
Poa sphondylodes TRINIUS	
var. *strictula* KOIDZUMI	イチゴツナギ
Pogonantherum crinitum KUNTH	イタチガヤ
Saccharum officinarum LINNAEUS	サトウキビ (cult.)
Sacciolepis oryzetora HONDA	ヌメリグサ
Setaria italica BEAUVOIS	
var. *germanica* TRINIUS	コアワ (cult.)
Setaria pumilla ROEMER et SCHULTES	キンエノコロ
Setaria viridis BEAUVOIS	エノコログサ

var. *purpurascens* MAXIMOWICZ ムラサキエノコロ
Sorghum bicolor MOENCH モロコシ (cult.)
Sorghum nitidum FERSOON
var. *majus* OHWI モロコシガヤ (小田氏)
Themeda japonica C. TANAKA メカルガヤ
Trisetum bifidum OHWI カニツリグサ
Triticum sativum LAMARCK
var. *vulgare* HACKEL コムギ (cult.)
Zea Mays LINNAEUS トウモロコシ (cult.)
Zoysia macrostachya FRANCHET et SAVATIER オニシバ

Cyperaceae カヤツリグサ科

Bulbostyils barbata KUNTH ハタガヤ (小田氏)
Carex breviculmis R. BROWN アオスゲ
Carex brunnea THUNBERG ナキリスゲ
Carex dimorpholepis STEUDEL アゼナルコスゲ
Carex Doniana SPRENGEL シラスゲ
Carex Kobomugi OHWI コウボウムギ
Carex ligulata NEES サツマスゲ
Carex Thunbergii STEUDEL アゼスゲ
Cladium chinense NEES ヒトモトススキ
Cyperus compressus LINNAEUS クグガヤツリ
Cyperus cyperoides O. KUNTZE クグ
Cyperus diformis LINNAEUS タマガヤツリ
Cyperus globosus ALLIONI アゼヤツリ
Cyperus hakonensis FRANCHET et SAVATIER ヒナガヤツリ (小田氏)
Cyperus Haspan LINNAEUS コアゼガヤツリ
Cyperus Iria LINNAEUS コゴメガヤツリ
Cyperus monophyllus VAHL シチトウ (cult.)
Cyperus microiria STEUDEL カヤツリグサ
Cyperus rotundus LINNAEUS ハマスゲ
Cyperus saguinolentus VAHL カワラスガナ (小田氏)
Cyperus serotinus ROTTBOELL ミヅガヤツリ
Eleocharis pellucida PRESL ハリイ
Fimbistylis dichotoma VAHL テンツキ
f. *floribunda* OHWI クグテンツキ
Fimbristylis miliacea VAHL ヒデリコ
Fimbristylis subspicata NEES et MEYEN ヤマイ
Fimbristylis verrucifera MAKINO アオテンツキ (小田氏)
Kyllingia brevifolia ROTTBOELL
var. *leiolepis* HARA ヒメクグ

Lipocarpha microcephala KUNTH	ヒンジガヤツリ
Scirpus juncoides ROXBURGH	ホタルイ
Scirpus Preslii DIETRICH	カンガレイ
Scirpus Tabernaemontani GMELIN	フトイ
Scirpus triqueter LINNAEUS	サンカクイ
Scrous Wichurai BOECKLER	アブラガヤ
Palmac　シュロ科	
Trachycarpus Fortunei WENDLAND	シュロ
Araceae　サトイモ科	
Acorus Calamus LINNAEUS	
var. *angustatus* BESSER	ショウブ (cult.)
Acorus gramineus SOLANDER	セキショウ
Amorphophallus Konjac C. KOCH	コンニヤク (cult.)
Arisaema japonicum BLUME	マムシグサ（小田氏）
Arisaema ringeus SCHOTT	ムサシアブミ
Arisaema Thunbergii BLUME	ナンゴクウラシマソウ
Colocassia antiquorum SCHOTT	
var. *esculentum* ENGLER	サトイモ (cult.)
Colocassia gigantea HOOKER f.	ハスイモ (cult.)
Pinella ternata BREITENBACH	カラスビシヤク
Pinella tripartita SCHOTT	オオハンゲ（小田氏）
Lemnaceae　ウキクサ科	
Spirodella polyrhiza SCHLEIDEN	ウキクサ
Eliocaulaceae　ホシクサ科	
Eriocaulon Sieboldianum SIEBOLD et ZUCCARINI	ホシクサ
Commelinaceae　ツユクサ科	
Commelina communis LINNAEUS	ツユクサ
Murdannia Keisak HANDEL-MAZZETTI	イボクサ
Polia japonica THUNBERG	ヤブミョウガ
Tradescantia canaliculata RAFINESQUE	ムラサキツユクサ (cult.)
Pontederiaceae　ミヅアオイ科	
Eichhornia crassipes SOLMS-LAUBACH	ホテイソウ (cult.)
Monochoria vaginalis PRESL	
var. *plantaginea* SOLMS-LAUBACH	コナギ
Juncaceae　イ　科	
Juncus effusus LINNAEUS	
var. *decipiens* BUCHENAU	イ
Juncus Leschenaultii GAY	コウガイゼキショウ
Melanthaceae　シュロソウ科	

Chionographis japonica MAXIMOWICZ	シライトソウ
Tricyrtis macropoda MIQUEL	ヤマホトトギス
Asphodelaceae	ギボウシ科
Chlorophytum comosum BAKER	オリヅルラン (cult.)
Hemerocallis fulva LINNAEUS var. *Kwanso* REGEL	ヤブカンゾウ
Hemerocallis Dumortierii MORREN	ヒメカンゾウ (cult.)
Hosta longissima HONDA var. *brevfiolia* F. MAEKAWA	ミヅギボウシ (小田氏)
Hosta albo-marginata OHWI	コバギボウシ (cult.)
Hosta Tokudama F. MAEKAWA	トクダマ (cult.)
Phormium tenax FORSTER	マオラン (cult.)
Alliaceae	ネ ギ 科
Allium Cepa LINNAEUS	タマネギ (cult.)
Allium fistulosum LINNAEUS	ネギ (cuit.)
var. *caespitosum* MAKINO	ワケギ (cult.)
Allium Grayi REGEL	ノビル
Allium tuberosum ROTTBOEL	ニラ (cult.)
Allium sativum LINNAEUS f. *pekinense* MAKINO	ニンニク
Allium Schoenoprasum LNNIAEUS var. *foliosum* REGEL	アサツキ (cult.)
Allium Thunbergii G. DON	ヤマラツキョウ
Liliaceae	ユ リ 科
Lilium cordatum KOIDZUMI	ウバユリ
Lilium japonicum THUNBERG	ササユリ
Lilium lancifolium THUNBERG	オニユリ
Lilium Leichtlinii HOOKER f. var. *tigrinum* NICHOLSN	コオニユリ
Lilium longiflorum THUNBERG	テツボウユリ (cult.)
Lilium speciosum THUNBERG	カノコユリ (cult.)
Scilla scilloides DRUCE	ツルボ
Tulipa Gesneriana LINNAEUS	チユーリップ (cult.)
Yuccaceae	イトラン科
Yucca filamentosa LINNAEUS var. *flaccida* BAKER	イトラン (cult.)
Yucca aloifolia LINNAEUS var. *tricolor* BAKER	キンポウラン (cult.)
Asparagaceae	キジカクシ科
Asparagus lucidus LINDLEY	クサスギカヅラ

var. *pygmaeus* MAKINO　タチテンモンドウ (cult.)
Asparagus officinalis LINNAEUS
var. *altilis* LINNAEUS　マツバウド (cult.)

Ruscaceae　ナギイカダ科

Ruscus aculeatus LINNAEUS　ナギイカダ

Conavallariaceae　スズラン科

Disporum smilacinum A. GRAY　チゴユリ
Polygonatum falcatum A. GRAY　ナルコユリ
Polygonatum odoratum DRUCE
var. *pluriflorum* OHWI　アマドコロ
Reineckea carnea KUNTH　キンジョウソウ (小田氏)
Rhodea japonica ROTH　オモト

Aspidistraceae　ハラン科

Aspidistra elatior BLUME　ハラン

Ophiopogonaceae　ヤブラン科

Liriope minor MAKINO　ヒメヤブラン
Liriope platyphylla WAN et TGANG　ヤブラン
Liriope spicata LOUREIRO　コヤブラン
Ophiopogon Jaburan LODDIGES　ノシラン
Ophiopogon japonicus KER-GAWLER　ジヤノヒゲ
Ophiopogon Ohwii OKUYAMA　ナガバジヤノヒゲ

Aletridaceae　ソクシンラン科

Aletris spicata FRANCHET　ソクシンラン

Smilacaceae　サルトリイバラ科

Smilax China LINNAEUS　サルトリイバラ
Smilax Oldhami MIQUEL　シオデ
Smilax Sieboldi MIQUEL　ヤマカシユウ
Heterosmilax japonica KUNTH　カラスバサンキライ (cult.)

Amarylidaceae　ヒガンバナ科

Agave americana LINNAEUS　アオノリユウゼツラン (cult.)
var. *variegata* NICOLSON　リユウゼツラン (cult.)
Clivia nobilis LINDLEY　クンシラン (cult.)
Lycoris radiata HERBERT　ヒガンバナ
Narcissus Jonquilla LINNAEUS　キズイセン (cult.)
Narcissus Tazetta LINNAEUS
var. *chinensis* ROEMER　スイセン (cult.)
Zephyranthes candida HERBERT　タマスダレ (cult.)
Zephyranthes carinata HERBERT　サフランモドキ (cult.)

Dioscoreaceae　ヤマノイモ科

Dioscorea Batatas DECAISNE		
f. *Tsukune* MAKINO		ツクネイモ (cult.)
Dioscorea bulbifera LINNAEUS		
f. *domestica* MAKINO et NEMOTO		カシウイモ (cult.)
Dioscorea gracillima MIQUEL		タチドコロ
Dioscorea japonica THUNBERG		ヤマノイモ
Dioscorea quinqueloba THUNDERG		カエデドコロ
Dioscorea septemloba THUNBERG		モミジドコロ (小田氏)
Dioscorea tenuipes FRANCHET et SAVTIER		ヒメドコロ
Iridaceae	アヤメ科	
Belamcanda chinensis LEMANN		ヒオウギ
var. *vulgaris* MAKINO		ダルマヒオウギ (cult.)
Crocus sativus LINNAEUS		サフラン (cult.)
Gladiolus gandavensis HOUTTUYN		トウショウブ (cult.)
Iris ensata THUNBERG		
var. *ensata* OHWI		ハナショウブ (cult.)
Iris florentina LINNAEUS		シロバナイリス (cult.)
Iris japonica THUNBERG		シヤガ
Iris laevigata FISCHER		カキツバタ (cult.)
Iris tectorum MAXIMOWICZ		イチハツ (cult.)
Tritonia Pottsi BENTHAM et HOOKER f.		ヒメトウショウブ (cult.)
Musaceae	バショウ科	
Musa Basjoo SIEBOLD		バショウ (cult.)
Zingiberaceae	ショウガ科	
Alpinia japonica MIQUEL		ハナミョウガ
Hedychium coronarium KOENIG		シユクシヤ (cult.)
Zingiber Mioga ROSCOE		ミョウガ (cult.)
Zingiber officinale ROSCOE		ショウガ (cult.)
Cannaceae	ダンドク科	
Canna generalis BAILEY		カンナ (cult.)
Canna indica LINNAEUS		
var. *orientalis* HOOKER f.		ダンドク (cult.)
Orchidaceae	ラン科	
Blettlla striata REICHENBACH f.		シラン (cult.)
Bulbophyllum inconspicuum MAXIMOWICZ		ムギラン (小田氏)
Calanthe discolor LINDLEY		エビネ
Cephalanthera erecta BLUME		ギンラン
Cephatanthera falcata BLUME		キンラン
Cremastra variabilis NAKAI		サイワイラン

Cynbidium virescens LINDLEY	シュンラン
Cypripedium japonicum THUNBERG	クマガイソウ (cult.)
Dendrobium moniliforme SWARTZ	セキコク
Epipactis Thunbergii A. GRAY	カキラン
Goodyera Schlechtendaliana REICHENBACH	ミヤマウズラ
Liparis Kumokiri F. MAEKAWA	クモキリソウ（小田氏）
Liparis nervsoa LINDLEY	コクラン
Neofinetia falcata HU	フウラン（小田氏）
Platanthera minor REICHENBACH f.	オオバノトンボソウ
Spiranthes sinensis AMES	ネジバナ

Flora of the Oosima-gun, Yamaguti Prefecture

By

Iwao HINO and Kunio OKA

(Laboratory of Applied Botany, Faculty of Agriculture, Yamaguti University)

Résumé

The Oosima-gun (Oosima County) consists of Oosima Island and its adjacent islets, and is the easternmost islands of Yamaguti Prefecture. It is located in the Suônada Sea and composed chiefly of volcanic rocks.

The main island, Oosima or Yasirozima, is highly mountainous and its highest point is Mt. Kanozan (659.3 m). The rivers and plains are very scarce. The coast-line is much indented and furnishes excellent harbours for fishing boats.

The annual mean temperature is 16.6 °C., and the annual rainfall is 1621.0 mm. The region is much warmer than other places of the prefecture and the snow very rarely falls.

According to the Koziki (the first official record of Japanese history) the island Oosima has been known from the era of Izanagi-no-Mikoto as one of Ooyasima (main eight islands). In the medieval period the people of the islands went abroad on their

ships far to Korea, China and South Sea region, and made commercial communication with foreign countries. The population is extremely high in density, and a great number of the inhabitants imigrated into foreign countries such as North America or South America.

The area is well utilized for agricultural purposes, and even the hillside is all cultivated nearly up to the summit. The primary forests are unable to be recognized, and small areas of virgin or subvirgin forests are rarely found in the precincts of the Shinto Shrines.

The types of the virgin or subvirgin forests are various, and the line-transect survey was done by the writers.

The list of plants found wild or cultivated in the Oosima-gun is mentioned at pages 270-309.

油田村油宇新宮神社の社叢

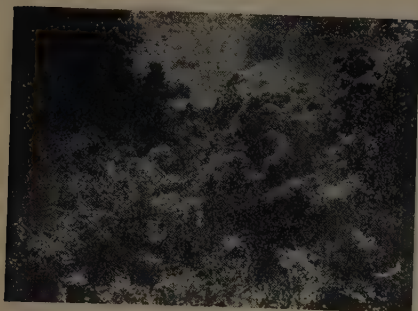
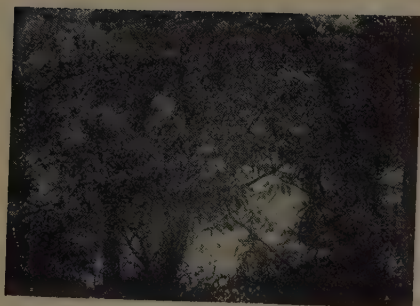
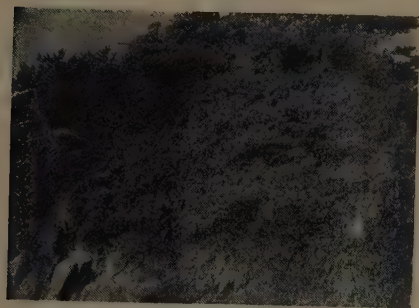
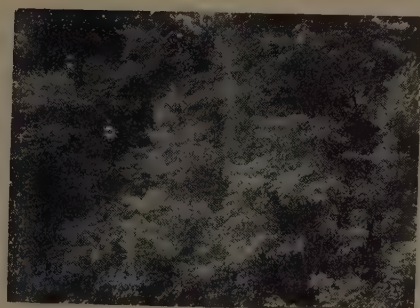
油田村油宇新宮神社社叢のカゴノキ

和田村内入のムクノキ巨樹（冬景）

油田村のクロガネモチ巨樹

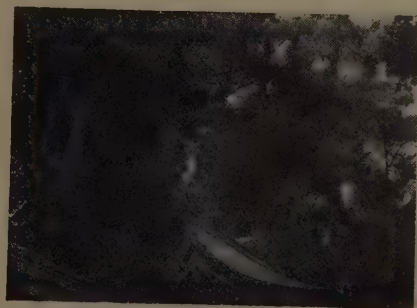
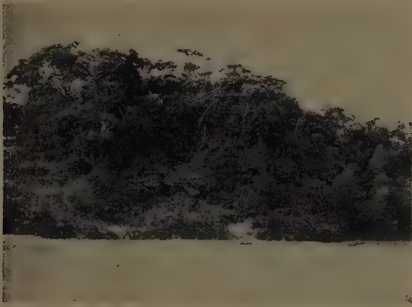
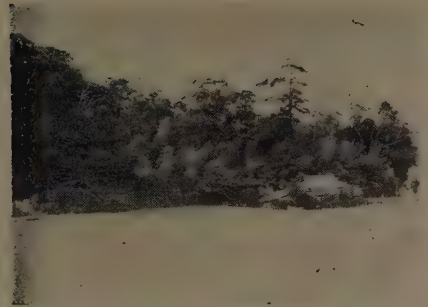
白木村下田八幡宮の社叢（遠望）

油田村情島神社の社叢

第16図版

大島町東屋代志度石神社社叢

白木村外入山田神社社叢(ヤマビワ)

安下庄町亀島神社社叢(ウバメガシ)

白木村外入山田神社社叢

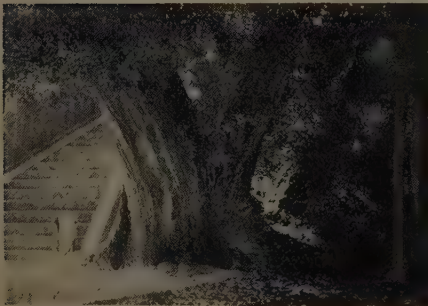
大島町志駄岸神社社叢（ヒメユズリハ)

蒲野村三蒲大洲若宮神社社叢

日野・岡：山口県大島郡の植物相

日良居村由良八幡宮の社叢

日良居村由良八幡宮の社叢

久賀町八幡八幡宮の社叢

白木村下田八幡宮のカンザブロウノキ

安下庄町長尾八幡宮のウバメガシ巨樹

安下庄町長尾八幡宮のウバメガシ・タイミンタチバナ群叢

山口県大島郡産菌類目録（I）

（大島郡学術調査報告　2）

湯　川　敬　夫*　・　勝　本　　謙**

Y. YUKAWA and K. KATUMOTO : List of Fungi; Collected in Oosima-gun, Yamaguti Prefecture (I)

I. **Archymycetes**　古生菌類

Synchytriaceae　サビツボカビ科

1. *Synchytrium minutum* (PATOUILLARD) GAEUMANN
   on *Pueraria lobata* (WILLDENOW) OHWI　（クズ）　大島町屋代

II. **Phycomycetes**　藻菌類

Albuginaceae　白銹菌科

2. *Albugo Achyranthis* (P. HENNINGS) MIYABE
   on *Achyranthes japonica* (MIQUEL) NAKAI　（イノコヅチ）　大島町屋代

III. **Ascomycetes**　子嚢菌類

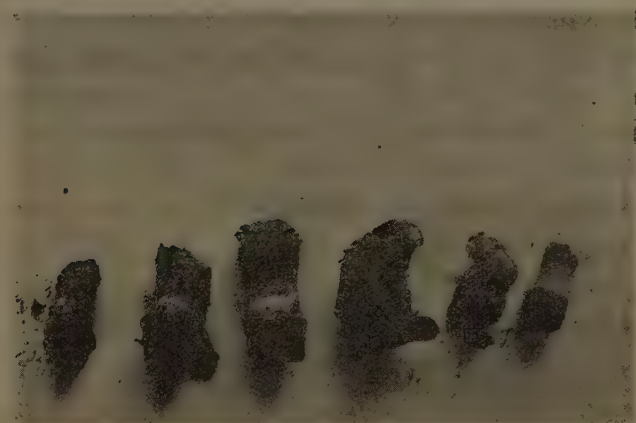



Fig. 1. *Trichocoma paradoxa* JUNGHUHN

* 山口大学助教授（農学部植物病学研究室）
** 山口大学農学部雇（農学部植物病学研究室）

Trichocomaceae マユハキタケ科

3. *Trichocoma paradoxa* JUNGHUHN マユハキタケ 白木村

Erysiphaceae ウドンコカビ科

4. *Erysiphe Pisi* DC.
   on *Lespedeza pilosa* (THUNBERG) SIEBOLD et ZUCCARINI (ネコハギ) 安下庄町

5. *Microsphaera Alni* SALMON var. *Querci-glanduliferae* HARA
   on *Quercus serrata* THUNBERG (コナラ) 大島町屋代，白木村

6. *Sphaerotheca fuliginea* (SCHLECHTENDAL) POLLACCI
   on *Cucurbita moschata* DUCH. var. *Toonas* MAKINO (カボチヤ) 安下庄町

7. *S. Humuli* (DC.) BURR.
   on *Agrimonia pilosa* LEDEBOUR (キンミズヒキ) 大島町屋代

8. *Uncinula Nishidana* HOMMA
   on *Firmiana platanifolia* (L.f.) SCHOTT et ENDLICHER (アオギリ) 安下庄町

9. *U. Salicis* (DC.) WINT.
   on *Salix Sieboldiana* BLUME (ヤマヤナギ) 大島町屋代

Meliolaceae メリオラ科

10. *Cystotheca Wrightii* BERKELEY et CURTIS
   on *Quercus glauca* THUNBERG (アラカシ) 大島町屋代，安下庄町

11. *Haraea bambusicola* HINO et KATUMOTO
   on *Arundinaria pygmaea* (MIQUEL) MITFORD var. *glabra* (MAKINO) OHWI (ネザサ) 安下庄町

Elsinoaceae エルシノエ科

12. *Elsinoe Fawcetti* BITANCOURT et JENKINS
   on *Citrus sinensis* OSBECK var. *brasiliensis* TANAKA (ネーブルオレンヂ) 久賀町

Clavicipitaceae 麦角菌科

13. *Balansia Take* (MIYAKE) HARA
   on *Phyllostachys nigra* (LODDIGES) MUNRO var. *Henonis* (BEAN) STAPF (ハチク) 大島町屋代

Sphaeriaceae スフアイリア科

14. *Chaetosphaeria* sp.
   on Bamboo culms 久賀町

Phyllachoraceae クロカワカビ科

15. *Apiospora Shiraiana* (MIYAKE) HARA
   on Bamboo culms 大島町屋代

16. *Phyllachora graminis* FUCKEL
on *Brachypodium sylvaticum* P. BEAUVOIS（ヤマカモジグサ）　大島町屋代

17. *P. Oplismeni* SYDOW
on *Oplismenus undulatifolius* (ARDUINO) ROEMER et SCHULTES
var. *japonicus* (STEUDEL) KOIDZUMI（コチヂミザサ）　日良居村

18. *P. Phyllostachydis* HARA
on *Phyllostachys nigra* (LODDIGES) MUNRO var. *Henonis* (BEAN) STAPF
（ハチク）　大島町屋代

Pseudosphaeriaceae　タマカビモドキ科

19. *Ophiobolus Miyabeanus* S. ITO et KURIBAYASHI
on *Oryza sativa* L.（イネ）　各地

Microthyriaceae　ミクロチリウム科

20. *Asterina Aucubae* P. HENNINGS
on *Aucuba japonica* THUNBERG（アオキ）　久賀町，日良居村

Phacidiaceae　ファキディウム科

21. *Rhytisma Pieridis* PATOUILLARD
on *Lyonia ovalifolia* var. *elliptica* (S. et Z.) HANDEL-MAZZETTI
（ネヂキ）　日良居村

22. *R. Shiraiana* HEMMI et KURATA
on *Rhododendron reticulatum* D. DON（コバノミツバツツジ）　久賀町

23. *R. Ulmi* FRIES
on *Ulmus parvifolia* JACQIN（アキニレ）　大島町屋代，油田村

IV. **Basidiomycetes**　担子菌類

Melampsoraceae　層生銹菌科

24. *Coleosporium Asterum* (DIETEL) SYDOW
on *Aster scaber* THUNBERG（シラヤマギク）　大島町屋代

25. *C. Carpesii* SACCARDO
on *Carpesium abrotanoides* L.（ヤブタバコ）　大島町屋代

26. *C. Clematidis* BARCLAY
on *Clematis Maximowicziana* FRANCHET et SAVATIER（センニンソウ）　大島町屋代

27. *C. Paederiae* DIETEL
on *Paederia scandens* (LOUREIRO) MERRILL（ヘクソカヅラ）　大島町屋代

28. *C. Petasitis* LÉVEILLÉ
on *Petasites japonicus* (S. et Z.) MAXIMOWICZ (フキ) 大島町屋代
29. *Cronartium quercuum* MIYABE
on *Quercus serrata* THUNBERG (コナラ) 大島町屋代
30. *Melampsora* sp.
on *Salix Sieboldiana* BLUME (ヤマヤナギ) 大島町屋代
31. *Phakopsora Nishidana* S. ITO
on *Ficus erecta* THUNBERG (イヌビワ) 日良居村

Pucciniaceae 柄生銹菌科

32. *Gymnosporangium Amelanchieris* FISCHER
on *Amelanchier asiatica* (S. et Z.) ENDLICHER (ザイフリボク) 白木村
33. *Pileolaria Shiraiana* (DIETEL et SYDOW) S. ITO
on *Rhus sylvestris* SIEBOLD et ZUCCARINI (ヤマハゼ) 大島町屋代，白木村
34. *Puccinia Chrysanthemi* ROZE
on *Chrysanthemum japonense* (MAKINO) NAKAI (ノヂギク) 安下庄町
35. *P. Dieteliana* SYDOW
on *Lysimachia clethroides* DUBY (オカトラノオ) 大島町屋代
36. *P. Elytrariae* P. HENNINGS
on *Justicia procumbens* L. var. *leucantha* HONDA (キツネノマゴ) 大島町屋代
37. *P. Kusanoi* DIETEL
on *Arundinaria Simonii* (CARRIERE) RIVIERE (メダケ) 大島町屋代
Deutzia scabra THUNBERG (ウツギ) 大島町屋代
38. *P. Polygoni-amphibi* PERSOON
on *Polygonum cuspidatum* S. et Z. (イタドリ) 安下庄町
P. filiforme THUNBERG (ミズヒキ) 久賀町
P. nepalense MEISNER (ミゾソバ) 日良居村
39. *P. Sonchi* ROBERGE
on *Sonchus oleraceus* L. (ノゲシ) 日良居村
40. *Stereostratum corticioides* (BERKELEY et BROOME) MAGNUS
on *Arundinaria Pygmaea* (MIQUEL) MITFORD var. *glabra* (MAKINO) OHWI (ネザサ) 安下庄町
41. *Uromyces amurensis* KOMAROV
on *Maackia amurensis* RUPRECHT et MAXIMOWICZ var. *Buergeri* (MAXIM.) SCHNEIDER (イヌエンジュ) 白木村

42. *U. appendiculatus* LINK
on *Phaseolus vulgaris* L. （インゲン） 大島町屋代
43. *U. Commelinae* COOKE
on *Commelina communis* L. （ツユクサ） 白木村
44. *U. Lespedezae-procunbentis* (SCHWEINITZ) CURTIS
on *Lespedeza bicolor* TURCZANINOW var. *acutifolia* MATSUMURA （ヤマハギ） 大島町屋代
45. *U. Rudbeckiae* ARTHUR et HOLWAY
on *Solidago japonica* KITAMURA （アキノキリンソウ） 大島町屋代

Uredinales Imperfecti 銹型不完全菌

46. *Aecidium Akebiae* P. HENNINGS
on *Akebia trifoliata* (THUNBERG) KOIDZUMI （ミツバアケビ） 大島町屋代
47. *A. Machili* P. HENNINGS
on *Machilus Thunbergii* SIEBOLD et ZUCCARINI （タブノキ） 大島町屋代，油田村
48. *A. Elaeagni* DIETEL
on *Elaeagnus pungens* THUNBERG （ナワシログミ） 大島町屋代

Ustilaginaceae 黒穂菌科

49. *Ustilago Cynodontis* (PASS.) P. HENNINGS
on *Cynodon Dactylon* (L.) PERSOON （ギョウギシバ） 安下庄町，白木村
50. *U. Onumai* (SHIRAI) S. ITO
on *Cinnamomum japonicum* SIEBOLD （ヤブニツケイ） 白木村佐連

Cantharellaceae アンズタケ科

51. *Cantharellus cibarius* FRIES アンズタケ 油田村

Hydnaceae ハリタケ科

52. *Hydnum* sp. 安下庄町

Polyporaceae サルノコシカケ科

53. *Coriolus versicolor* (L. ex FRIES) QUÉLET カワラタケ 大島町屋代
54. *Cyclomyces fuscus* KUNZE ワヒダタケ 安下庄町，白木村
55. *Fuscoporia* sp. 油田村
56. *Gloeophyllum subferrugineum* (BERKELEY) BONDARZEW et SINGER
ヒロハノキカイガラタケ 白木村
57. *Microporus affinis* (BL. et NEES) PATOUILLARD ツヤウチワタケ 白木村
58. *Onnia orientalis* (LLOYD) IMAZEKI アズマタケ 安下庄町

59. *Trametes sanguinea* (L. ex FRIES) IMAZEKI　ヒイロタケ　安下庄町

Corticiaceae　コウヤクタケ科

60. *Stereum frustulosum* (PERSOON) FRIES　カタウロコタケ
on *Quercus glauca* THUNBERG ?　(アラカシ ?)　安下庄町

Meruliaceae　シワタケ科

61. *Merulius castaneus* LLOYD ?　オオシワタケ ?
on *Pinus Thunbergii* PARLATORE　(クロマツ)　大島町小松

62. *Phlebia strigoso-zonata* (SCHWEINITZ) BRESADOLA　シワウロコタケ　白木村

Boletaceae　アミタケ科

63. *Boletus* sp.　安下庄町

Agaricaceae　マツタケ科

64. *Inocybe Hinoana* YUKAWA et KATUMOTO, n. sp.* サイコクタマアセタケ (新称)
安下庄町　菅原神社

65. *Pholiota aegerita* (BRIGANTI) QUÉLET　ヤナギマツタケ
on *Ilex rotunda* THUNBERG　(クロガネモチ)　油田村

66. *Schizophyllum commune* FRIES　スエヒロタケ
on various decayed woods　各地

Russulaceae　ベニタケ科

67. *Lactarius piperatus* (SCOPOLI) FRIES　ツチカブリ　安下庄町

68. *Russula rubra* (KROMBHOLTS) BRESADOLA　オオベニタケ　安下庄町

Lycoperdaceae　ホコリタケ科

69. *Calvatia cyathiformis* (BOSC) MORGAN　サケチドメ　大島町屋代

70. *Lycoperdon perlatum* PERSOON　ホコリタケ　油田村

---

* Pileo convexo-expanso, umbonato vel fere plano, 3～4.5 cm. lato, margine recto, glabro, sicco, paulo nitido, primo luteo-ochraceo (mellow glow), dein centraliter obscurato (Rustic Brown); carne pallide lutea, tenui; lamellis adnexis, ventricosis, primo lutescentibus, dein fuscescentibus, 200～300μ crassis, 4～6 mm. latis; stipite fibroso, equali, recto, fistuloso, pileo concolori, 3～4 cm. longo, 6～7 mm. crasso; pleurocystidiis sparsis, ventricoso-fusiformibus, crassiparietalibus, luteis, 71.8～102.6 (116.3) × 16.4～17.8 (23.9) μ; basidiis 4-sterigmatis, 20.5～27 × 7～8μ; sporidiis sphaericis, basi papillatis, levibus, ochraceis, granulosis, 6.8～7.5μ in diam.

Hab. ad terram in silvis frondosis, Agerosyō, prov. Suō (Augustus 10, 1954. K. KATUMOTO legit).

The present species can be easily distinguished from Inocybe sphaerospora Y. KOBAYASI, in respect to the larger spores, longer cystidia and hollowed stipes.

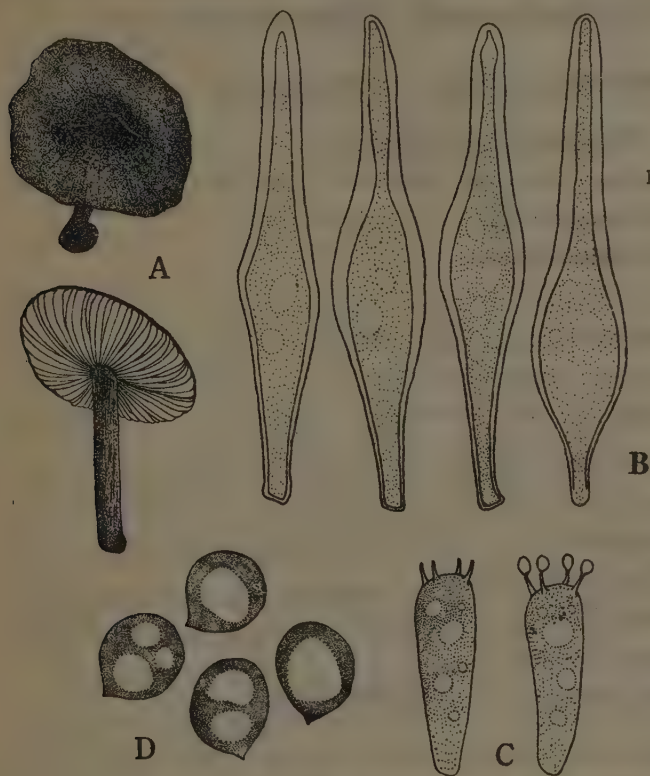



Fig. 2. *Inocybe Hinoana* YUKAWA et KATUMOTO
A. fruitbodies
B. pleurocystidia
C. basidia
D. basidiospores

Fig. 3. *Pholiota aegerita* (BRIG.) QUÉLET

V. **Fungi Imperfecti** 不完全菌類

Excipulaceae エクシプラ科

71. *Ephelis japonica* P. HENNINGS
    on *Eragrostis ferruginea* (THUNBERG) BEAUBOIS (カゼクサ) 白木村

Melanconiaceae メランコニア科

72. *Gloeosporium Theae-sinensis* MIYAKE
    on *Thea sinensis* L. (チヤ) 安下庄町

Moniliaceae モニリア科

73. *Piricularia grisea* (COOKE) SACCARDO
    on *Digitaria adscendens* (H. B. K.) HENRARD (メヒシバ) 安下庄町
74. *P. Oryzae* BRIOSI et CAVARA
    on *Oryza sativa* L. (イネ) 各 地

Dematiaceae デマチウム科

75. *Cercospora circumscissa* SACCARDO
    on *Prunus Jamasakura* SIEBOLD (ヤマザクラ) 油田村
76. *Cladosporium Colocasiae* SAWADA
    on *Colocasia Antiquorum* SCHOTT var. *esculenta* ENGLER (サトイモ) 久賀町

山口県大島地域に於ける農業経営の諸問題

第1報　蜜柑園及びその間作に関する経営学的研究

(大島郡学術調査報告　3)

中　山　清　次*

S. NAKAYAMA: Farm Management Problems in Oosima District, Yamaguti Prefecture

Part 1. Managerial Studies on the Orangeries and their Catch-crops

総　　　論

山口大学農学部が山口県大島郡綜合学術調査を実施するに当り本経済研究室は，先ず大島地域農業の予備調査を行いてその概況を理解したのち，全地域を対象とする実態調査を実施し島嶼農業としての本地域農業経営の特殊性を究明すると共に，その発展と安定のために検討すべきと考えられる諸問題に就き経営学的調査研究を行うことにより，大島農業振興対策に基礎資料をも提供し、地方産業の開発に寄与せんとする本学術調査の主旨に協力せんとするものである。

本研究の対象である大島地域とは，行政区分よりすれば山口県大島郡及び昭和29年4月大島郡を離脱し柳井市に編入せしめられた旧平郡村をいい，地理上では瀬戸内海西部に位し陸地面積瀬戸内第2の大島（屋代島）を中心とし隣接する平郡島その他数小島を含む一島嶼群にして山口県の最も代表的島嶼地域である。

大島地域は年平均気温15.6°C，年降雨量1,500粍内外[1]所謂瀬戸内海式気候にして温州蜜柑気候帯[2]に属し，人口66,785人，世帯数15,273戸，農家戸数9,115戸，専業農家5,048戸，兼業農家4,067戸，内農業を主とする農家2,168戸，兼業を主とする農家1,899戸，14才以上就業者数29.670人，内農業従事者17,577人にして産業の中に占める農業の地位は重要である。

併しその農業は耕地40,527反，田18,495反水田率45.6，畑22,030反，畑は田より広く且つ之等は主として段階耕地であるため灌漑設備は原始的であり，一農家当り平均耕地面積 4.4反にすぎず土地条件に恵れないが，労働は寧ろ過剰にして1農家当り農業従事数 1.9人を算し，経営要素の構成比率が甚だアンバランスである吾国農業の欠点を最も強く露呈している。生産技術は他の瀬戸内島嶼と同様に手労働的技術[3]が支配的となつている。

交通は港湾多く海上交通発達し古来小型船舶の利用に於て便であるけれども陸上交通にいたつ

*山口大学講師（農学部農業経済学研究室）

では極めて貧弱で，僅か大島に自動車用路線が環状的に海岸線を連絡し国鉄バスの運行をみる以外，整備せられた道路も見出し難い。本土とは約15分を要する小松—大島間の国鉄連絡船や小型定期船，及び各種の小型船舶が就航連絡しているとはいうものゝ，依然離島としての交通上に於ける本質的弱点を捨てることが出来ず，交通をして本地域経済発展の最大制約要因たらしめている。

註 (1) 山口県：昭和28年山口県統計書，19－20頁，昭29年。
　(2) 菊池秋雄：果樹園藝学下，187頁，昭28年。
　(3) 愛媛県農村経済研究所：畑作農業の諸問題－瀬戸内海島嶼部－，昭26年。

序　　論

畑が耕地の過半を占め畑作部門の比重が大である本地域に於ては，畑作部門の技術的並に経営的改善がその農業の発展にとつて極めて重要な問題となるが、農業経営の改善乃至合理化の原則は，1農家当り平均耕地面積4反4畝，農業従事者 1.9人，耕地狭く労働力多き条件をもつ以上農業集約化就中労働集約化への方向が指向せられるべきである。

従つて農業合理化のために導入せられる作物は本地域の自然的条件に適したる集約的作物でなければならず，その集約的作物によつて農地乏しく農業労働力過剰な吾国に於て然りである如く[1]多くの収益が齎らされることであろう。

本地域の主要作物は第1表に示した如く，普通作物としては水稲，麦，甘藷，蚕豆，小豆，大豆であり，園芸及び工芸作物としては温州蜜柑（以下本稿に於ては単に蜜柑と略称する），葉煙草であるが，之等各作物の収益性を第2表に於て算出した作物別反当所得により比較すれば，粗放的な普通作物より集約的な蜜柑，葉煙草，就中蜜柑が著しく高いことが明らかとなり，仮令本地域の一般的作付順序である水稲—裸麦，甘藷—裸麦を以て作付けた田及び畑の反当所得を算出しても田23,264円，畑22,367円に対し蜜柑園は61,364円となり，田，畑の夫々263%，274%に相当する所得を齎らしている。かように吾国に於ては集約的作物が多収益適作物であるとする命題は本地域に於ても確認することができ，本地域の気候が温州蜜柑気候帯に属し，園地は内海に面する傾斜地に展開するという自然的条件によつて蜜柑が選択されているのであるけれども，生産せられる蜜柑も優良にして，腰低く色沢がよく且つ果皮薄くして糖度高く12.5，山口蜜柑の銘柄

第1表　大島地域に於ける主要作物（昭.28年）

		作付及び栽培面積
普通作物	水稲	16,830反
	麦類	14,250
	甘藷	6,130
	蚕豆	1,180
	小豆	1,024
	大豆	889
園藝及び工藝作物	温洲蜜柑	5,986
	煙草	457

第2表　主要作物別反当所得算出表

	収量	価額	所得的支費	所得
水稲×	25斗	21,250円	6,740円	14,510円
裸麦	22	11,000	2,246	8,754
甘藷	500貫	15,000	1,387	13,613
蚕豆	10斗	5,000	645	4,455
小豆	6	7,860	700	7,160
大豆	9	7,920	700	7,220
蜜柑×	872貫	80,224	18,860	61,364
煙草×	—	50,000	19,326	30,674

備考　×印は藤山喜平氏調査による[2]

を以つて取引され東京市場に於ける価格は愛媛，静岡，神奈川，徳島産に比し13～30％高を維持している[3]。

かくして蜜柑が畑作部門展開の基本的作物としてとりあげられ，蜜柑作付面積は畑地総面積の27.1％にすぎない現況を脱し，開墾か又は特に普通畑の転換によつてその増加が計画されていることは本地域農業振興対策として充分合理性をもつものであるが，その計画の実施は農家にとり実に容易ならざることを予備調査に於て知ることが出来た。

この事実は，集約的作物である果樹を導入し1生産部門として果樹作部門を経営組織の中に組入れるには，持続的に多額の資本投下とすぐれた技術を必要とし，特に蜜柑は他の果樹に比し所謂未収益期間が長く其の上本地域は開墾が概ね限界に達してをり蜜柑園の開園は多く普通畑の転換によらざるをえず，ために一定期間農業収入の減少と支出の増大をきたし単純再生産的な農家にとつては負担となりうること等の諸条件が相互関連的に作用することに基因すると理解した。本地域に於て生産技術学上は蜜柑園の間作は行わないことが望れている[4]にもかゝわらず実施されているのもかゝる農家の立場を表明しているものであろう。

以上の諸点から蜜柑園を対象として実態調査をなし蜜柑定植一定期間に就いて経営計算的研究を試み，蜜柑樹育成に必要な投下資本額の測定と，土地利用方法の変化即ち作物転換に伴う農家所得への影響，更に一般的に行われている間作の経済的機能を解明することは，本地域に於ける果樹園経営の特異性を知りうるのみでなく，蜜柑の増殖を困難ならしめる要因であると理解した諸点を実証的に検討して，今後の農業施策に対し基礎資料を提供することが出来るであろう。

本報告は昭和28年12月，29年2月及び3月沖浦，日良居，白木，森野4ケ村に於ける蜜柑栽培農家の内より16戸を選定し戸別に蜜柑園経営調査を行い，その結果に基いて1ケ年育苗せる苗木60本定植の普通畑転換による蜜柑園1反歩を対象として調査時点に於ける諸計算を行い、課題の究明をなすべく整理したものである。尚農家調査に際し不明確な点は大島東部地区農業改良普及事務所の諸資料等[5]によることゝした。

註 (1) 貝原基介：新しい農業経営と農家生活，15頁，昭26年。
(2) 藤山喜平：大島地方に於ける農業経営の実態と今後の在り方，柑橘研究月報，6巻，1号，昭29年。大島郡に於ける主要農作物生産関係調，大島郡東部地区農業改良普及事務所綴込書類，昭23年。
(3) 藤山喜平：大島郡東部地区における農業経営の現況と改良目標，大島東部地区農業改良普及事務所綴込書類，昭28年。
(4) 高橋郁郎：柑橘，474—475頁，昭22年。
(5) 沖村玉擎：温州蜜柑育苗費の計算，未発表，昭28年1ケ年の蜜柑育苗費は22円である。
藤山喜平：大島東部地区農業実態調査，昭28年，大島東部地区農業改良普及事務所綴込書類，蜜柑園薬剤費はこれによつた。温州蜜柑の幼木より成園迄の収支概見の調査及び幼木期間中の間作収入に関する模式的事例も示されている。

1. 蜜柑樹育成期間に於ける蜜柑作部門經營計算

農業経営の1組織部門である蜜柑作部門を抽出し蜜柑樹育成期間に就いて経営計算を行つてみる。

第3表 蜜柑樹反当育成原価算出表

区分	育成年次	1 数量	1 単価	1 価額	2 数量	2 価額	3 数量	3 価額	4 数量	4 価額	5 数量	5 価額	6 数量	6 価額	7 数量	7 価額
費用	苗木	60本	円 78	円 4,680	3	345	1	150		—		—		—		—
費用 肥料	堆肥	580貫	436	2,529	100	436	100	346	100	436	200	872	200	872	200	872
費用 肥料	敷草	50貫	286	143	50	143	100	286	100	286	150	729	150	429	150	429
費用 肥料	硫安	6貫	1,000	600	7.6	767	9.0	900	10.5	1,050	12.0	1,200	13.2	1,320	14.4	1,440
費用 肥料	過燐酸石灰	2.4貫	630	151	2.8	176	3.0	187	4.0	252	4.8	302	6.4	403	7.2	454
費用 肥料	硫酸加里	13貫	1,213	158	1.6	194	1.8	218	2.0	243	2.5	303	3.0	364	3.5	425
費用 肥料	石灰	10貫	175	175	10	175	10	175	10	175	10	175	10	175	10	175
費用 肥料	小計			3,756		1,884		2,114		2,442		3,281		3,563		3,795
費用	農薬			400		455		495		650		840		960		1,050
費用 諸材料	竹	6束	45	270	7	315	8	360	8	360	10	450	10	450	大竹 0.5	100
費用 諸材料	ときわすゝき	30束	50	1,500												
費用 諸材料	縄	1貫	50	50	1	50	1	50	2	100	2	100	3	150	1	50
費用 諸材料	小計			1,820		365		410		460		550		600		150
費用	防風林苗木	192本	2.5	480	20	50	10	25		—		—		—		—
費用	農具			690		690		690		690		990		1,210		1,210
費用	建物			150		150		150		150		150		150		150
費用	労働	41人夫	300	12,300	14	4,200	14	4,200	15	4,500	16	4,800	18	5,400	20	6,000
費用	土地用役			1,100		1,100		1,100		1,100		1,100		1,100		1,100
費用	資本利子		×0.06	761		1,815		2,551		3,245		4,089		4,964		5,832
費用	計			26,137		11,054		11,885		13,237		15,800		17,947		19,287
収益	果実	1貫	92	—		—		—		—	20	1.840	40	3.680	60	5.520
収益	枝条	100貫	286	—		—		—	6	17	6	17	12	34	12	34
収益	計			—		—		—		17		1,857		3.714		5.554
	差引(育成果樹負担費用)			26,137		11,054		11,885		13,220		13,943		14,233		13,733
	累計(育成原価)			26,137		37,191		49,076		62,296		76,239		90,472		104,205

まず蜜柑樹育成原価を算出すれば第3表の様になる。こゝに育成原価とは蜜柑樹のその年の収益を以て，その年の費用を償うにいたる迄の各育成年次果樹負担費用価額の累計であるが[1]，60本定植の蜜柑園1反歩を計算単位としていることは前述した通りである。

育苗せる蜜柑苗を本圃に定植した育成1年生果樹即ち1年生園では，蜜柑園は普通畑の転換園としているので，開墾費は含んでいないけれども定植に伴う臨時的な労働及び苗木その他の物財を必要として費用総額は26,137円に達する。併し2年生園に於ては之等の臨時的費用は不必要となり蜜柑樹育成に要する恒常的費用を主とすることによつて11,054円に減少し，爾後蜜柑樹の生長に伴う資本財の増投により費用は漸増している。一方収益は4年生樹に於て漸く剪除する枝条を計量評価することが出来て18円，5年生樹より果実の生産をみ 1,857円，以後果実の生産量に比例して増加する。従つて純費用は6年生園の14,233円を最高として減少するが14年生園に至り—3,036円になり初めて純収益を生ずる。従つて 13年生樹までは育成期であつて蜜柑樹育成期間は13ヶ年といいうる。

この育成期間に投入した総費用は， 273,221円にして労働費92,400円総額の33.8%，資本利子73,220円26.8%，肥料費51,846円19,0%が主なる費目となつているが産出せる総収益は経営内部仕向の蜜柑樹枝条評価額550円，果実販売及家計仕向額122.452円 計123,002円，その差額として求められた純費用額は150,219円となり蜜柑樹育成原価は150.219円と算出しえた[2]。従つて蜜柑樹育成原価をもつて蜜柑園成園費[3]とするならば成園費は150.219円であり，蜜柑樹用役期間を

第　3　表　続　き

8 数量	8 価額	9 数量	9 価額	10 数量	10 価額	11 数量	11 価額	12 数量	12 価額	13 数量	13 価額	14 数量	14 価額	1～13年 累計	比率
	—		—		—		—		—		—		—	5.175	1.9%
200	872	200	872	300	1,308	300	1,308	300	1,308	300	1,308	300	1,308	13,339	4.9
150	429	150	429	150	429	200	572	200	572	200	572	200	572	5,148	1.9
15.6	1,560	16.8	1,680	18.0	1,800	17.8	1,980	20.4	2,040	21.6	2,160	22.8	2,280	18,490	6.8
7.7	485	9.7	611	12.0	756	13.6	857	15.7	989	18.0	1,134	18.6	1,172	6,759	2.5
4.1	497	4.7	570	4.9	594	5.8	704	6.3	764	6.6	801	7.1	861	5,835	2.1
10	175	10	175	10	175	10	175	10	175	10	175	10	175	2,275	0.8
	4,018		4,337		5,062		5,596		5,848		6,150		6,368	51,846	19.0
	1,125		1,225		1,330		1,500		1,670		1,840		2,010	13,540	5.0
														2,905	1.0
0.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	100	0.5	100	15,00	0,6
1	50	1	50	1	50	1	50	1	50	1	50	1	50	850	0.3
	150		150		150		150		150		150		150	5,255	1.9
	—		—		—		—		—		—		—	555	0.2
	1,210		1,210		1,210		1,460		1,560		1,710		1,710	14,530	5.3
	150		150		150		300		300		300		300	2,400	0.9
22	6.600	24	7,200	27	8,100	30	9,000	32	9,600	35	10,500	37	11,100	92,400	33.8
	1,100		1,100		1,100		1,100		1,100		1,100		1,100	14,300	5.2
	6,633		7,449		8,204		8,784		9,262		9,581		9,695	73,220	26.8
	21,036		22,821		25,306		27,890		29,490		31,331		32,433	273,221	100.0
95	8,740	120	11,040	180	16,560	222	20,424	270	24,840	324	29,808	384	35,323	122,452	
18	52	18	52	24	69	24	69	36	103	36	103	48	137	550	
	8,792		11,092		16,629		20,493		24,943		29,911		35,455	123,002	
	12,244		11,729		8,677		7,397		4,547		1,420		—3,036	150,219	
	116,449		128,178		136,855		144,252		148,797		150,219			1,270,368	

45年とみれば利子を加算せざる蜜柑園償却額は年3,338円である。

次に蜜柑園の収益を明らかにすべく，経営計算及び所得計算を行つてみる。

蜜柑樹育成総費用から自給用役費，自給物財費を控除した育成年次別蜜柑作経営費を算出すれば第4表の通りである。

第4表　育成年次別蜜柑作経営費

育成年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	円													
肥料 硫安	600	760	900	1,050	1,200	1,320	1,440	1,560	1,680	1,800	1,980	2,040	2,160	2,280
肥料 過石	151	176	189	252	302	403	454	485	611	756	857	989	1,134	1,172
肥料 硫加	158	194	218	243	303	364	425	497	570	594	704	764	801	861
肥料 石灰	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
肥料 小計	1,184	1,305	1,482	1,720	1,980	2,252	2,494	2,717	3,035	3,325	3,715	3,968	4,270	4,488
苗木	5,160	395	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
諸材料	135	158	180	130	225	225	100	100	100	100	100	100	100	100
薬剤	400	455	495	630	840	960	1,050	1,125	1,225	1,330	1,500	1,670	1,840	2,010
農具	590	590	590	590	890	1,010	1,010	1,010	1,010	1,010	1,250	1,350	1,510	1,510
農舎	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	300	300	300	300
労働	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
雑	160	161	172	174	216	242	240	255	276	295	344	361	401	420
計	7,779	3,214	3,244	3,464	4,291	4,842	5,044	5,357	5,797	6,211	7,220	7,767	8,421	12,166
果樹償却額														3,338

即ち1年生園に於ては苗木費5,160円を主とし7,779円となつているが主要費目である肥料費，薬剤費、農具費等 は蜜柑樹の成長に比例し増加するため2年生園3,214円より逐年増加し育成期の終了する13年生園に於て8,421円となつている。

粗収益は蜜柑樹の増殖額及び蜜柑の販売額，家計仕向評価額の合計額であり第5表に示した。

第5表 育成年次別蜜柑作粗収益

育成年次		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
粗収益	果実販賣及家計消費	円 —	—	—	—	1,840	3,680	5,520	8,740	11,040	16,560	20,424	24,840	29,808	35,328
	増殖額	26,137	11,054	11,885	13,220	13,943	14,233	13,733	12,244	11,729	8,677	7,397	4,547	1,420	—
	計	26,137	11,054	11,885	13,220	15,733	17,913	19,253	20,984	22,769	25,237	27,821	29,387	31,228	35,328

即ち増殖額は1年生園26,137円から2年生園は11,054円と急減し爾後6年生園142,33円に遞増して後漸減しつゝ13年生園に於て1,420円となり，蜜柑果実収益は5年生園の1,840円から13年生では29.808円と増加する。かくて粗収益は1年生園26,137円から2年生園では11,054円に減じ11年生園に到り果実生産量の増加により27,821円となり，始めて1年生園を上廻る価額となる。

第6表 育成年次別蜜柑作純収益算出表

育成年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
粗収益	円 26,137	11,054	11,885	13,220	15,733	17,913	19,253	20,984	22,769	25,237	27,821	29,387	31,228	35,328
経営費	7,779	3,214	3,244	3,464	4,291	4,849	5,044	5,357	5,797	6,211	7,220	7,767	8,421	12,166
純収益	18,358	7,840	8,641	9,756	11,492	13,064	14,209	15,627	16,972	19,026	20,601	21,620	22,807	23,162

第6表によつて蜜柑作純収益をみれば，1年生園1,358円，2年生園7,840円を最低として漸増し10年生園19,026円13年生園22,807円となる。

農業純収益は農家経済にとつては農業所得であるから第6表に示す純収益は蜜柑作所得となるものであるが，この内に含まれている増殖額は自給用役及び自給物財の評価額で育成総費用を構成するものである。若し蜜柑作部門より農家経済を維持する純所得を求めんとすれば，農家経済にとりては失費と考えられる増殖額をも粗所得から控除し果実の販売并に家計仕向評価額の所得的総収入から所得的失費を差引いた所得的収入即ちこゝでいう純所得を算出することを必要とするであろう。この農家経済上真の所得ともいうべき所得的収入を算出すれば第7表の通りである。

第7表 育成年次別蜜柑作所得的収入算出表

育成年次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
所得的総収入	円 —	—	—	—	1,840	3,680	5,520	8,740	11,040	16,560	20,424	24,840	29,808
所得的失費×	7,629	3,064	3,094	3,314	4,141	4,699	4,894	5,207	5,647	6,061	7,070	7,617	8,271
所得的収入	-7,629	-3,064	-3,094	-3,314	-2,301	-1,019	626	3,533	5,393	10,499	13,354	17,223	21,537

×備考　註 4

1年生園の—7,629円を最高額として未結果期に於ては3.000円以上のマイナスであり，7年生園に至り僅か620円，定植後13年を経過せる育成最終年に於ても 21,537円をみるにすぎず蜜柑樹

育成期間13ヶ年の蜜柑作純所得は僅少なるものであり農家経済にとつて蜜柑作拡張の容易ならざることをこれにても知ることが出来る。

註 (1) 大槻正男：農家経済簿記（完），103—107頁，昭13年。

(2) 的場徳造：我国蜜柑の経済研究，210頁，静岡県柑橘販賣農協連合会調査をあげてをり昭24年において育成原価175,647円29銭が算出せられている。この算出方式も実証的方法がとられ乍らも現在点における価格を把握し各育成年次における収益，費用を計算している。瀰富忠夫：台湾における主要柑橘の収支計算，熱帶園藝，10巻，3号，261—283頁，昭17年。

(3) この地域における成木園の商取引は殆んどその例を見出しえなかつたが，白木村地家室において75本定植約20年生園反当15万円の賣買価格をみた。

(4) こゝで所得的失費とは所得的総支出＋農具償却額である。建物償却額は調査農家いずれも在来家屋を利用するものなれば，その償却額をもつて直接農家の失費をなさないものとして除外し，只果樹用噴霧機及び蜜柑運搬貯藏筥は新に購入されるもの故この償却額は所得的総支出と同様に取扱い両者を合計したものをもつて農家の蜜柑作に要する失費と理解した。

2. 育成期間に於ける蜜柑園間作

1項に於て述べた如く蜜柑樹育成に費消した総費用額は273,221円に達し，たとえ総産出収益額123,002円を得たとしてもその差額150,219円は新に蜜柑作部門に投入しなければならぬ価格である。また純所得は定植後6ヶ年間は負であり7年生園に至りても僅かに626円に過ぎない結果となつており所謂未収益期間を純所得（所得的収入）の負なる期間とすれば，6ヶ年の未収益期間が存在することゝなり，蜜柑作部門の拡張は単純再生産的規模の本地域一般農家にとりこの間に於て特に負担となることが明らかである。本地域蜜柑園に於て行われる間作はかゝる農家の経済的負担軽減のための必要なる悪としてとられる手段であると理解すべきであるが，調査農家16戸の内15戸に於て間作を行つていた。

間作物の種類及び利用概況を第8表に示した。

主な間作物は大豆，裸麦，甘藷，

第8表　間作物概況一覧表

作物	栽培農家戸数	内訳				
		自給	自給又は販賣	販賣	青刈飼料	緑肥
大豆	9		8			1
裸麦	7		7			
甘藷	7		7			
蚕豆	7		4		1	2
小豆	6		6			
ササゲ	4		4			
ザートウイツケン	3				1	2
燕麦	2				2	
アワ	3	3				
除虫菊	2			2		
馬鈴薯	2			2		
ゴボウ	2			2		
カウピー	2				2	
桑	2				2	
ルーピン	1					1
十徳草	1				1	
紫雲英	1				1	
ウマゴヤシ	1				1	
レツドクロバー	1				1	
ホワイトクロバー	1				1	
エンドウ	1	1				
蔬菜	1	1				
コキビ	1	1				
ニンジン	1			1		
菜種	1	1				
大根	1	2			1	
ナス	1			1		
累計	71	7	36	8	14	6
累計割合(%)	—	9.8	50.8	11.2	19.7	8.5

蚕豆，小豆，さゝげ等で之等は普通畑に於ても主要作物でありその生産物は家計仕向されると共に本地域の重要な農産商品となつている。この外粟，豌豆等若干の自給作物もあるが，戦後は未収益期間の間作を更に集約化しより多くの間作純所得をうるため馬鈴薯，人参，牛蒡等の根菜作物が一部で作付せられる様になつた。併し被覆作物をその生産技術的効果のために[1]間作として栽培する事例は見出しえなかつたが，カウピー，燕麦，十徳草，レツドクロバー等は乳牛飼養農家によつて試作されてをり緑肥作物も2，3の事例をみた。

間作の最も普遍的に行われ且つ重要視される期間はいうまでもなく未収益期間であるが一般的にはそれよりも長くして定植後10ケ年即10年生園までを標準としてをり，この期間に裸麦，大豆，甘藷等が栽培され，10年生以上の園に於ては緑肥作物，飼料作物等を畦畔沿いや蜜柑樹間に1条宛等僅かな空間を利用し間作する程度に減少しているが，これは蜜柑が密植にすぎて下層群落たる間作物を栽培する余地がない[3]ことゝ共に被覆，緑肥作物栽培等を含む新しい蜜柑園管理技術に未だかけている点も原因しているけれども間作の経済的な機能が蜜柑の生産増加に伴つて稀薄となつてくる結果であると考えられる。

間作の栽培方法は普通畑と同様で殆んど手労働によつて行われている。

間作物が果樹に与える影響は勿論作物により異るところである[2]。本地域に於ては一般に大豆，小豆，蚕豆等荳科作物及び馬鈴薯，人参，牛蒡等根菜類は地力利用上補完的作物と考えられむしろ果樹の生育を促進し，裸麦，除虫菊は果樹に無害であるが，甘藷は地力の収奪が著しく地力利用上競合的作物であり果樹の生育を遅らせるため畑に於ける適作物にもかゝわらず最近は大豆に代替せられる様になつている。従つて甘藷一裸麦は経済的には価値の高い作付順序といいうるけれども，食糧事情の好転と共に漸く軽視せられ，大豆又は小豆一裸麦が一般的な間作体系となり特に間作所得を軽視しうる農家は冬作にも荳科作物を導入し，大豆又は小豆一蚕豆に移行しつゝある。

間作による園の土地利用率は実測出来なかつたが，主要間作物の収量減少率からして，1－2年生園67%，3－4年生園60%，5年生園54%，6年生園40%，7年生園27%，8年生園17%，9－10年生園7%と算出しえた。間作物の収量は一般に1－5年生園で大差なく6年生以後の園に於ては逐年減収率が大となつている。併し間作に於ては勿論播種面積の縮小に伴つて普通畑に於けるよりも稍々集約的管理を行い努めて収量の増加を図つている。

最も重要な間作物とみることが出来る大豆，裸麦，蚕豆による大豆一裸麦，大豆一蚕豆の作付順序をもつて間作をも行つた場合の蜜柑園総純所得を算出すれば第9表の如くである。

即ち，大豆一裸麦を間作する園では間作期間のうち最も尠い5年生園の 5,613円以外蜜柑樹の育成に費消する所得的失費を償いて尚 6,000円以上の純所得を齎らしておる。然るに大豆一蚕豆を間作する園は蚕豆が裸麦に比し低収益であるため1年生園は 230円となるけれども2年生園に於ては 4,795円をみ，蜜柑作未収益期間3,000円前後の純所得を与えている。

第 9 表　間作をなしたる蜜柑園所得的収入育成年次別算出表

	育成年次	1	2	3	4	5	6	7
大豆—裸麦間作園	所得的総収入 蜜柑	円 —	—	—	—	1.840	3,680	5,520
	所得的総収入 間作物	13,530	13,530	11,352	11,352	9,460	7,568	6,193
	所得的総収入 計	13,530	13,530	11,352	11,352	11,300	11.248	11,713
	所得的失費	8,603	5,038	4,844	5,064	5,769	4,875	5,780
	所得的収入A	5,927	8,492	6,358	6,288	5,613	6,370	5,933
	A / 甘藷—裸麦所得 %	26.4	38.0	28.4	28.1	25.1	28.5	26.5
大豆—蚕豆間作園	所得的総収入 蜜柑	円 —	—	—	—	1,840	3,680	5,520
	所得的総収入 間作物	8,780	8,780	7,752	7,752	6,660	5,168	5,168
	所得的総収入 計	8,780	8,780	7,752	7,752	8,500	8,848	10,688
	所得的失費	8,550	3,930	3,883	4,103	4,804	5,237	5,436
	所得的収入A	230	4,795	3,869	3,649	3,696	3,611	5,252
	A / 甘藷—裸麦所得 %	1.0	21.4	17.3	16.3	16.5	16.1	23.5

	育成年次	8	9	10	11	12	13	14
大豆—裸麦間作園	所得的総収入 蜜柑	8,740	11,010	16,560	20,424	24,840	29,808	35,328
	所得的総収入 間作物	4,290	2,535	2,535	—	—	—	—
	所得的総収入 計	13,030	13,575	19,095	20,424	24,840	29,808	35,328
	所得的失費	5,799	5,944	6,388	7,070	7,617	8,271	9,528
	所得的収入A	7,231	7,631	12,707	13,354	17,223	21,537	25,800
	A / 甘藷—裸麦所得 %	32.3	34.1	56.8	59.1	77.0	96.7	115.3
大豆—蚕豆間作園	所得的総収入 蜜柑	8,740	11,040	16,560	20,424	24,840	29,808	35,328
	所得的総収入 間作物	4,140	3,260	3.260	—	—	—	—
	所得的総収入 計	12,880	14,300	19,820	20,424	24,840	29,808	35,328
	所得的失費	5,611	5,981	6,425	7,070	7,617	8,271	9,528
	所得的収入A	7,269	8,319	13,395	13,354	17,223	21,537	25,800
	A / 甘藷—裸麦所得 %	32.3	37.2	59.8	59.1	77.0	96.7	115.3

かくの如く蜜柑樹育成初期就中未収益期に於ける間作は蜜柑作部門の導入による農家経済上の負担を軽減しその導入と展開をより容易になしうる経済的機能をもつことが実証しうる。

併し乍ら普通畑より蜜柑園に畑利用方法を転換した場合間作所得をうるとしても蜜柑園の所得は尠くて農家所得の減少はまぬがれることはできない。即ち普通畑を甘藷—裸麦の作付順序にて利用した場合の純所得22,367円に対する大豆—裸麦，大豆—蚕豆を間作した夫々の蜜柑園純所得の割合は第 9 表に示した通りであつて，大豆—裸麦間作園に於て第 5 年生園の25.1%を最低とし間作終了年に於て56.8%，14年生園に至つて 115.3%となり初めて普通畑の場合に比し多くなつてくる。大豆—蚕豆間作園に於ても同様であるが只前者より間作期間の後半に於て蚕豆収量の減少が尠いため稍多くなつているに過ぎない。従つて間作を行つたとしても10年生園迄の蜜柑園純所得は普通畑純所得よりも僅少であり，土壌保全，土壌改善のため被覆作物，緑肥作物の間作(5)は到底不可能とならざるをえない。

註 (1) 愛媛県立果樹試験場：柑橘園における被覆作物栽培に関する研究，昭和27年度果樹試験研究年報，103頁，昭28年。

(2) 菊池秋雄：果樹園藝学，下，165頁，昭28年。

(3) 山口県立農業試験場大島柑橘分場：温洲蜜柑幼樹の生育と間作試験，昭和27年度果樹試験研究年報，102—103頁，昭28年。瓜類，白菜，大根等蔬菜栽培区は間作に対する施肥量が多いためか果樹の生育が促進されている。福井農業試験場細呂木試験地：柿園の間作に関する試験，前掲書，106—107頁，甘藷小麦区に比し人参菜種区が枝梢生長量において優つている。大崎守：果樹栽培技術，339—410頁，昭25年。麦，甘藷の交互間作は地力を収奪すること大である。

(4) 高馬進：果樹園間作に関する研究（予報），長野県立農林専門学校学術報告，1号，9—14頁，昭22年。3—4年生80～90%，7—8年生 50～60%，岸光夫：果樹園間作に関する調査（第 1 報），園藝学会雑誌，16巻，1号，87—95頁，昭22年。

(5) 藤田克治：夏作緑肥カウピーについて—柑橘園の緑肥栽培—，果実日本，4巻4号，130—32頁，太田巽：伊予路の園藝，7巻5号，51頁。

結　　　言

以上実態調査に基き蜜柑樹の育成期間，育成原価及び蜜柑作所得を算出すると共に間作の経済的機能を明らかにすることができたが，これによつて先ず本地域農業経営の発展と安定を図る基本的作物となる蜜柑がその増殖に当り容易ではなく蜜柑作部門の導入が困難である原因として一般的に指摘されている「蜜柑は未収益期間が存在し育成期間に於ける持続的資本投下の必要と共に農家経済を圧迫する」ということは本地域に於ても存在するものであることを実証しうるものである。また間作は未収益期間に於て農家にすくなからぬ所得を与えてはいるが現在の如き作付順序であるならば蜜柑園育成期間に於ける蜜柑園純所得は甘藷—裸麦作付の普通畑純所得を下迴つてをり土地利用方法の転換によつて過渡的でもあれ農家の不利益は大きいものであることも知りえた。

従つて蜜柑作部門の発展のため間作が行われざるを得ないならば普通作物を単に園地に於て慣行農法によつて栽培するということではなく，蜜柑と地力利用上補完的な多収益作物を選択栽培し新な蜜柑園管理方式が考究されなければならぬ。例えば間作適作物として秋馬鈴薯の如きはその適例であつて，2 年生園にありて反収320貫，粗所得32,000円，所得的支出5,710円，所得的収入26,290円をえ，その外試作的ではあつたが人参，牛蒡等根菜類は好成績をみている。併し本地域は離島であり之等農産物市場にめぐまれず，その商品化の過程に於て特に以上の如く商品化率の高い商品は普通農産物に比し困難を伴うものである故に，先ずこれら農産商品の販売体系が蜜柑の場合に於けると同様に組織化されなければならないであろう。

本調査研究に当り沖浦村当局並びに藤山，大原，沖村各山口県技師より御援助御指導をいただき，山口大学彌富助教授には果樹園芸学の立場から御教示下され，また倉重山口県企画統計課長には格別の御配慮を辱うした。記して深甚なる謝意を表したい。尚本報告の一部は関西農業経済学会中四国支部総会に於て発表した。

Farm Management Problems in the Oosima District, Yamaguti Prefecture
Part 1. Managerial Studies on the Orangeries and their Catch-crops

By

Seizi NAKAVAMA

(Laboratory of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture Yamaguti University)

Résumé

The Oosima District in Yamaguti Prefecture is an island (region) in the western part of the Inland Sea. The main industry in this region is agriculture. Roughly 60% of the families and 60% of the labourers make a living primarily by farming. Oosima is cheracterized by small scale farming, that is, the average size of the farm is about one acre. There are no more waste lands to be reclaimed.

Roughly 70% of all farms consist of fields with conventional crops such as barley, wheat, rice, sweet potato, soy bean, and Azuki bean. About one eighth of the farms are Unsyu Orangeries.

In spite of the great labour and fertilizer and skill required in the orangeries, the profit is much greater than that of the conventional crops. The increase in area of the Unsyu orangeries is attributed to this commercial reason.

The writer investigated the most profitable crops grown in the Unsyu orangeries in this region.

The paying term for the Unsyu orangeries is 13 years. The expenses are given as follows : -

Total expenses		¥ 273,221
Orange sapling		5,175
Fertilizer		51,846
Farm manure	18,487	
Artificial manure	33,359	
Spray materials		13,540
Other materials (rope, bamboo etc.)		5,255
Saplings for hedge		555
Repairs and servicing		16,930

Tools	14,530	
Building	2,400	
Labour		92,400
Rent		14,300
Interest		73,220

The cash income of the orangery does not cover expenses during the first six years. Hence, for about 10 years from the opening of the orangery many catch-crops such as soy bean, barley, sweet potato, potato, or tobacco are cultivated in the Unsyu orangery. The soy bean and barley are sown between the rows of the Unsyu oranges, in order to balance income and expenses for the orangery itself.

山口県大島郡農業人口に関する実証的研究

第1報　近世以降に於ける人口の動向

（大島郡学術調査報告　4）

中　山　清　次*

S. NAKAYAMA : Studies on the Agricultural Population in Oosima District, Yamaguti Prefecture

Part 1. Trendes in Population since the Beginning of the Mordern Times

は　し　が　き

太平洋戦争の結果，国土はその約46%を失つて明治初年の領域に縮小されたるに反し，人口は海外からの引揚げと自然増加により 8,700万人へと激増し狭小なる領土は更に空前の人口膨脹時代を迎えることゝなつた。かくて人口問題は戦前に比較しえぬ重要性をもつて吾国の政治，経済，社会等各般の諸問題を貫く基本問題として取扱われるに至りあらゆる角度から討議が行われているのである。特に農村に在りては戦時中過大な農民離村によつて農業生産の衰退がむしろ論ぜられたのも束の間，都市及び海外に於て失職し帰農せる膨大な人口は農村に溢れ再び人口は過剰となり人口圧力による農地の細分化，農業経営の零細化は次々に齎らされて農業生産力の発展，農業近代化を阻止する主因とはなり，更に所謂農家の次・三男問題は遺産均分相続制を通し農地分割問題という農業問題の領域だけでなく，依然社会秩序の基盤たる家の存立条件を破壊する重要なる社会学的問題ともなり，人口問題こそ特に今日の農村をめぐる重要な諸問題の根源であろう。

我々の調査対象地域である山口県大島郡（現柳井市に属する旧平郡村―平郡島―を含め大島―屋代島―を中心とする瀬戸内西部の一島嶼群）もかよっな吾国一般社会情勢から例外ではありえないのみならず，戦前既に海外移民に於て有名であつたこの地域はその徴表を最も鋭角的にもつているものと考えられる。

人口問題が人口と経済との相関関係として正しく認識され研究されるべきものである以上本地域農業の実態を綜合的に究明せんとする大島綜合学術調査にとり本研究は洵に重要な意義をもつ

*山口大学講師（農学部農業経済学研究室）

ものといいうる。併しこゝに於て我々は大島地域の農業を理解する手段として人口問題を調査究研対象としてとりあげようとするものでは勿論ない。農業人口問題の研究には社会学的立場に於てそれ自体研究目的と領域をもつものであり，ただその目的追求の過程に於て農業理解の必然性と可能性が存在しているのであつて我々はあく迄農業人口に関する問題を農村なる一社会に於ける現象に於て捉え，人口と経済との関係に於て具体的事象の因果関係を正しく認識せんとするものである。

本研究を始めるに当り，先ず人口に関する正確な統計的把握が先決条件であると考えられたので近世以降の根本資料に基いてその作業を行い一応の結果をうることが出来た。こゝにその結果表を発表したい。本稿は結果表の発表に重点を置き，結果表に基く諸問題の分析は今後の個別研究に譲り続報によつて発表することゝした。

本研究を進めるに当り山口県立山口図書館石川卓美氏よりは終始変らぬ御援助と御配慮を忝うし，また山口大学農学部長日野巌博士には本学術調査に参加の機会を与えられ，小野田高等学校小川五郎学校長よりは本研究はもとより地方史研究上変らぬ御指導をいたゞいている。記して深甚なる謝意を表するものである。

本　　　文

1.　人口及び戸数（世帯数）の動向

先ず人口の動向は附表第1，第2表に示した如くである。即ち近世中葉1737年代は僅か15,037人にすぎなかつたが近世末期に至つては60,401人と約100年間に非常な膨張をなしてをり，維新後も引継き増加しつゝ1845年には70,164人に達した(1)。併しこれを頂点とし早くも減少の一途を辿り第1次大戦後1925年少しく増加した後再び減少しつゝ1944年人口指数（1881年人口を100.0とした場合）73.8と実に近世末期よりすくなくなつている。戦後は急激に増加するとはいえ1947年に於ても最も多かつた1885年には僅かに及ばず3年後の1950年になれば再び減少をみせている。

か様な本地域に於ける人口の増減は他の後進地域と同様にその減少が流出即ち所謂農民離村に因るものであり，その増加が離村人口の復帰即ち所謂帰農に基くものであり吾国経済の繁栄と衰頽によつて齎らされていることはこゝに論ずるまでもない。即ち前述した人口の増減を吾国経済の動向に関連づけてみるならば明治中期以降本格的資本制発展期に入れば，本地域では特に海外就中ハワイ，北米合衆国への移民をふくむのであるが，離村人口は逐年的に増加し，第1次大戦繁栄期直後の1920年には人口指数81.2となつてくる。併し大戦後の反動衰頽期の1925年には83.4と逆に人口は増加し離村せる人口の帰農が認められるが，再び恢復繁栄期への移行と共に農民離村は活潑となり人口は減少をつゞけ1944年ともなれば人口指数73.8に激減をなしている。かくの如き人口の流出も敗戦に伴う吾国資本制の絶望的壊滅を伴つた恐慌期には逆流をなして帰農による異常な膨脹をみせつゝ再び経済再建とともに離村が行われ始めているのである。かゝる現象を

山口県では逐年顕著に人口が増加することと比較するならば本地域が正しく後進地域として資本主義社会の労働プールたる機能を強くもつていることを一層鮮明に浮彫してくれるであろう。

併し大島各地区に於ける人口増減の傾向は必ずしも同一ではなく，地区間に著しい差異が認められる。これを戦前，戦後に分け夫々整理をするならば次の如くである。

イ　戦　前

(1)　近世中葉既に多数人口をもち以後長期に亘つて増加しつゞけ近年に至り漸く緩るやかな減少を始めたもの，平郡村。

(2)　(1)よりも増加期間は短いけれどもその後の減少率は同様に小なるもの，安下庄町。

(3)　明治初期を分岐点に初期迄は急増し，以後直ちに急減し引続きその減少の大なるもの，白木村，大島町，沖浦村，蒲野村，森野村。

(4)　(3)と同様に明治初期までに急増してのち急減するが，その後の減少が緩慢であるもの，久賀町，日良居村。

(5)　明治初期までに急激に増加しその後緩慢な増加をつゞけ近年に至りゆるやかな減少を始めるもの，油田村，和田村。

ロ　戦　後

(1)　1881年の人口を越ゆるもの，平郡村，安下庄町，油田村，和田村，森野村，日良居村。

(2)　1881年の人口に達しないもの，白木村，沖浦村，蒲野村，大島町，久賀町。

次に人口の性別割合とその変遷状態をみるに第3表に示した如く男子の割合は逐年的に少くなつている。特に山口県のそれと比較するならば対照的にその傾向を知りうるのである。即ち，1901年は未だ女100に対する男の割合は100.5を示しているのであるが人口の減少に比例し男の割合も亦低下し1920年に至つては88.6となり地区間多少の時間的ずれはあれ1930年までには，いずれの地区も100以下となつている。

本地域の戸数（世帯数）は第4，5表の如く人口と同様に減少をつゞけているけれども，ただ人口に比すればその減少率は軽微である。1940年の戸数（指数1881年戸数を100とした場合)87.6にすぎない。

戸数減少率は地区別に人口と同様若干の差異があるけれども，近世中期に於て既に戸数指数が78.0であり明治に入つても更に増加をなし1935年には 150.0に達し爾後漸く減少を始める平郡村の如きは正に例外的事例というべきである。また安下庄町は平郡村に類似する傾向をもち，白木村，大島町，久賀町，沖浦村等は人口の減少と歩を一にし減少をみている。併しいずれにもせよ戸数（世帯数）の減少が人口の減少に比し軽微であり一定の時間的遅れをもつて減少してゆくということは，男子の割合が人口の減少と共に低くなつてゆくということゝ相まつて本地域の離村現象が出稼的一時的性格を強くもつているものであると結論づけることができよう。

註(1) 近世において本地域は毛利氏の統治下にあり毛利藩地方行政機関である大島宰判に属していたが，藩

政時代の根本資料である地下上申，風土注進案及び郡中大略はいずれも被支配階級を対象とする民政資料であるため支配階級としての武士階級は調査からとりのぞかれておりたゞ風土注進案に在郷家臣の氏名が記載されるにすぎなかつた。従つてその氏名に基き家数は略々算定しうることになるが人数はいずれも不明である。従つて藩政時代の人口をもつて指数算出の基準年としなかつたのであるが，当時の実人口は本結果表より僅かではあれ上廻るものだといいうる。

2.　職業別人口の動向

人口を職業別に分類してみることはその地域の社会階層の分化や産業発展段階を知る上に重要なことである。併し職業別人口を把握しうる唯一の綜合的資料と考えられる1920年，1930年，1947年，1950年各国勢調査の職業調査資料は職業分類方法並に分類の程度が区々であるために統一的には整理できぬ欠点をもつている。そこで結果表の作製に当つては旧職業分類方法ではあるが産業別大分類をとり細目に亘つては1930年国勢調査の職業分類に従つて夫々の大分類に組入れることゝし各表を作製した。

先ず職業別人口を年次別にみるならば，藩政時代は職業別人口を統一的に記録した資料が見出し難いので1842年風土注進案に記載されている職業別家数をもつて職業別人口の割合を推測せざるをえない。即ち第6表，第10表によれば土地農業生産力にその存立基礎を置いている封建社会である以上農業を職業とする家数の最も多いことは当然であり，また地理的環境から水産業を営む漁人の多いことも自然の理であろうが，大工や廻船業，船方抃等の多いことは注目に価する。大工は出稼職人として当時より他地域に流出していた階層であり廻船業，船方抃等も等しく流動的職業階層であつて既に農業的発展を本地域内部に見出しえなかつた本地域経済の状況を示している。

第7，8表の1881.85年統計は当時の官尊民卑の思潮を洵によく反映した職業分類を行つており，また極めて非産業的である上に，1881年は雑業，1885年は雑と一括されたものが多く，その内容が不分明であるけれども依然農業，水産業等原始産業に従事する職業人口が支配的となつている(1)。1920年以降は第9，10表に示した。資本主義の発展に伴い顕在化する農業人口の減少はその傾向が特に軽微であり，山口県のそれと比較すれば一層この点明らかである。併し地域的にみれば夫々異つた動向をもち例えば，農業人口を近年に至る迄相対的により多く温存していた地区に，平郡村，森野村，蒲野村，沖浦村がある。又最も減じた地区として安下庄町，久賀町，大島町があげられ，之等農業人口の最も尠い地区は，本地域の主要市街地域を中心地とし，商業，工業の小センターとなつて商，工業人口が多くなつている。農業人口が全職業人口の半ばにすぎない油田，和田，白木，日良居の大島東部地帯は立地上水産業に恵れ漁人が多いのであるが，同時に製造工場は見出しえないのに工業人口の数多くみられるのは藩政以来の伝統的出稼大工等の多いことに基いている。

註 (1) 職業人口調査は総就業人口（但し1950年においては14才以上とす）に就いてであるが1901年の職業別人口調査は総就業人口に亘り行われなくて．農業28,576人，内專業17,798人，兼業10,778人，水產業

3,927人，内専業2,384人，兼業1,536人，工業2,517人，内専業1,434人，兼業1,083人，商業5,503人，内専業3,162人，兼業2,341人，農・水・工・商業合計40,523人となつておりこれ等の比率をみると，農業70.6，水産業9.7，工業 6.2，商業13.5である。

3. むすび

以上近世以降本地域の人口統計を重要資料により集計した結果表につき若干の説明を加えたが，明治初期早くも人口が飽和点に達し爾後多くの人口が流出される典型的な農民離村現象や，かくの如き労働プール地域の生産構造，或いは戦後帰農した厖大な人口がこの地域の経済社会に与えた影響と経済社会構造の変質等洵に興味ある諸問題を本地域は集中的に内包しているものといいえよう。

参考文献

1. 地下上申：元文 2 年，山口図書館所蔵。
2. 風土注進案：天保13年，31冊，山口図書館所蔵。
3. 郡中大略：万延元年，山口図書館所蔵。
4. 山口県：山口県大島郡治一覧表，1 冊，明治14年，山口図書館所蔵。
5. 山口県：山口県郡治一覧表，大島郡，1 冊，明治18年，山口図書館所蔵。
6. 山口県：山口県治一斑，第 5 回山口県報第 947号附録，山口図書館所蔵。
7. 山口県：大正12年山口県統計書，第 1 篇，26頁，大正12年。
8. 山口県：昭和 3 和山口県統計書，第 1 篇，24頁。
9. 山口県：昭和 7 年山口県統計書，第 1 篇，20頁。
10. 山口県：昭和22年山口県統計書。
11. 坂田太郎：職業，現代社会の研究，第 5 巻，180—224頁，昭23年。
12. 山口県：昭和25年山口県統計書。
13. 山口県文化史編纂委員会：山口県文化史（通史篇），458—571頁，昭26年。
14. 吉宮幸彦：最近に於ける農村人口の動向，農村人口問題研究，13—36頁，昭26年。
15. 総理府統計局：昭和25年国勢調査報告，第 7 巻，都道府県篇その23，山口県，昭28年。
16. 久賀町誌編集委員会：山口県久賀町誌，260—290頁，昭29年。
17. 山口県：昭和28年山口県統計書，昭和29年。

結果表目次

第1表 年次別地区別性別年代別人口一覧表

	地下上申			風土注進案			郡中大略			山口県大島郡郡治一覧表			山口県郡治一覧表 大島郡			山口県治一班 第5回 山口県報第947号附録			大正12年 山口県統計書		
	元文2年			天保13年			万延元年			明治14年			明治18年			明治34年			大正9年		
	1737年			1482年			1860年			1881年			1885年			1901年			1920年		
	惣人数	男	女	惣人数	男	女	惣人数	男	女	総数	男	女	総数	男	女	総数	男	女	総数	男	女
大島郡	人 15,033	7,914	7,119	55,012	28,038	26,974	60,401 (59,253)	30,803 (30,143)	29,598 (29,110)	68,574	34,449	34,125	70,164	35,207	34,957	68,498	34,335	34,163	55,666	26,151	29,515
油田村	397	204	193	2,860	1,463	1,397	3,303	1,672	1,631	4,447	2,219	2,228	4,583			4,828	2,457	2,371	4,422	2,114	2,308
和田村	356	165	191	2,007	1,041	966	2,242	1,140	1,102	2,976	1,516	1,460	3,061			3,104	1,539	1,565	2,510	1,153	1,357
森野村	641	335	306	2,997	1,502	1,495	3,281	1,710	1,571	3,633	1,776	1,857	3,729			3,665	1,764	1,901	2,932	1,275	1,657
白木村	1,656	894	762	8,806	4,453	4,353	9,724	4,901	4,823	10,644	5,309	5,335	10,998			11,025	5,421	5,604	7,302	3,335	3,967
日良居村	541	280	261	3,790	1,915	1,875	4,227	2,088	2,139	4,920	2,494	2,426	4,809			4,806	2,370	2,436	3,900	1,791	2,109
安下庄町	2,170	1,149	1,021	6,344	3,282	3,062	7,153	3,697	3,456	8,687	4,424	4,263	9,137			9,900	5,046	4,854	8,492	4,125	4,367
平郡村	1,516	812	704	2,164	1,074	1,090	2,278	1,145	1,133	2,893	1,435	1,458	2,879			3,281	1,636	1,645	2,860	1,348	1,312
久賀町	2,152	1,160	992	7,122	3,614	3,508	7,337	3,761	3,576	8,382	4,178	4,204	8,527			8,232	4,136	4,096	6,489	3,005	3,484
蒲野村	1,499	809	690	4,766	2,393	2,373	4,897	2,510	2,387	5,254	2,747	2,507	5,381			5,406	2,792	2,614	4,263	2,013	2,250
大島町	2,502	1,265	1,237	9,210	4,767	4,443	9,471	4,810	4,661	10,421	5,212	5,209	10,738			7,960	4,070	3,890	7,885	3,864	4,021
沖浦村	1,603	841	762	4,946	2,534	2,412	5,340	2,709	2,631	6,317	3,139	3,178	6,322			6,291	3,104	3,187	4,611	2,128	2,483

	昭和3年 山口県統計書			昭和8年 山口県統計書			昭和22年 山口県統計書			昭和22年 山口県統計書			昭和22年 山口県統計書			昭和24年 山口県統計書			昭和28年 山口県統計書		
	大正14年			昭和5年			昭和10年			昭和15年			昭和19年			昭和22年			昭和25年		
	1925年			1930年			1935年			1940年			1944年			1947年			1950年		
	総数	男	女	総数	男	女	総数	男	女	総数	男	女	総数	男	女	総数	男	女	総数	男	女
大島郡	57,177	27,446	29,731	56,825	27,079	29,746	55,553	26,314	29,239	52,355	24,947	27,408	50,635	22,233	28,042	68,776	31,680	37,096	66,785	31,349	35,436
油田村	4,412	2,160	2,252	4,412	2,117	2,295	4,138	1,918	2,220	3,890	1,814	2,076	3,576	1,523	2,053	5,148	2,341	2,807	4,996	2,368	2,628
和田村	2,663	1,295	1,368	2,612	1,207	1,405	2,418	1,118	1,300	2,321	1,118	1,203	2,221	966	1,255	3,172	1,455	1,717	2,932	1,333	1,599
森野村	2,971	1,352	1,619	2,856	1,314	1,542	2,811	1,270	1,541	2,729	1,198	1,529	2,721	1,141	1,580	3,792	1,631	2,161	3,781	1,720	2,061
白木村	7,331	3,478	3,853	7,188	3,367	3,821	6,899	3,228	3,671	6,267	2,929	3,338	6,086	2,558	3,528	8,559	3,779	4,780	8,169	3,718	4,451
日良居村	4,077	1,881	2,196	4,303	2,023	2,280	4,331	2,053	2,278	4,006	1,898	2,108	3,936	1,710	2,253	5,118	2,314	2,804	5,069	2,335	2,734
安下庄町	9,178	4,605	4,573	8,619	4,196	4,423	8,613	4,182	4,431	8,682	4,359	4,323	8,143	3,787	4,356	10,593	5,025	5,563	10,310	4,930	5,380
平郡村	2,771	1,352	1,419	3,047	1,518	1,529	3,027	1,488	1,539	2,809	1,358	1,451	2,669	1,202	1,467	3,848	1,826	2,022	3,695	1,768	1,927
久賀町	6,935	3,206	3,729	7,022	3,234	3,788	6,972	3,252	3,720	6,456	3,006	3,450	6,291	2,666	3,625	8,203	3,781	4,422	7,856	3,735	4,121
蒲野村	4,261	2,006	2,255	4,211	2,040	2,171	3,929	1,874	2,055	3,690	1,730	1,960	3,441	1,470	1,971	4,881	2,299	2,582	4,684	2,195	2,489
大島町	7,894	3,893	4,001	7,953	3,910	4,043	7,879	3,820	4,059	7,216	3,521	3,695	7,232	3,328	3,904	9,727	4,587	5,140	9,686	4,601	5,085
沖浦村	4,684	2,218	2,466	4,602	2,153	2,449	4,536	2,111	2,425	4,291	2,016	2,275	4,292	1,882	2,410	5,735	2,642	3,093	5,607	2,646	2,961

第2表　人口の変遷（1881年人口を100とした場合　但し山口県に於ては1920年を100とする）

地区＼年	1737	1842	1860	1881	1885	1901	1920	1925	1930	1935	1940	1944	1947	1950
山口県	—	—	—	—	—	—	100.0	105.1	109.1	114.4	124.3	128.5	142.1	148.0
大島郡	21.9	80.2	88.1	100.0	102.3	99.9	81.2	83.4	82.9	81.0	76.3	73.8	100.3	97.4
油田村	8.9	64.3	74.3	100.0	103.1	108.6	99.4	99.2	99.2	93.1	87.5	80.4	115.8	104.6
和田村	12.[illegible]	67.4	75.3	100.0	102.9	102.9	84.3	89.5	87.8	81.3	78.0	74.6	106.6	98.5
春野村	17.6	82.4	90.3	100.0	102.6	100.9	80.7	81.8	78.6	77.4	75.2	74.9	104.3	104.1
白木村	15.6	82.7	91.4	100.0	103.3	103.6	68.6	68.9	67.5	64.8	58.9	57.2	80.4	76.7
日良居村	11.0	77.0	85.9	100.0	97.7	97.7	79.2	82.9	87.5	88.0	81.4	80.0	104.0	103.0
安下庄町	25.0	73.0	82.1	100.0	105.1	113.8	97.8	106.8	99.2	99.2	99.9	93.7	121.9	118.7
平郡村	52.4	74.8	78.7	100.0	99.5	113.4	98.9	95.8	106.5	104.6	97.1	92.3	133.0	127.7
久賀町	25.6	85.0	87.5	100.0	101.7	98.2	77.4	82.7	83.7	83.2	77.0	75.0	97.9	93.7
蒲野村	28.5	90.7	93.2	100.0	102.4	102.9	81.1	81.0	80.1	74.8	70.2	65.5	92.9	89.2
大島町	24.1	88.4	90.9	100.0	100.0	76.4	75.7	75.8	76.3	75.6	69.2	69.4	93.3	92.9
沖浦村	25.4	78.3	84.5	100.0	100.1	99.6	73.0	74.1	72.9	71.8	67.9	67.9	90.7	88.8

第3表　女100に対する男の割合年次別一覧表

地区＼年	1737	1842	1860	1881	1885	1901	1920	1925	1930	1935	1940	1944	1947	1950
山口県	—	—	—	—	—	—	100.2	102.0	101.4	101.1	103.5	93.7	97.1	97.4
大島郡	111.1	103.9	104.1	100.9	100.7	100.5	88.6	92.3	91.0	90.0	91.0	79.2	85.4	88.5
油田村	105.7	104.7	102.5	99.6	—	103.6	91.6	95.9	92.2	86.4	87.4	74.2	83.4	90.1
和田村	86.4	107.8	103.5	103.8	—	98.3	85.0	94.7	85.9	86.0	92.9	76.9	84.7	83.4
春野村	107.4	100.5	108.8	95.6	—	92.8	76.9	83.5	85.2	82.4	83.5	72.2	75.5	83.5
白木村	117.3	102.3	101.6	99.5	—	96.7	84.1	90.3	[illegible]	87.9	87.7	72.5	79.1	83.5
日良居村	107.2	102.1	97.6	102.8	—	90.3	84.9	85.7	88.7	90.1	90.0	75.9	82.5	85.4
安下庄町	112.5	107.2	107.0	103.8	—	104.0	94.4	100.7	94.9	94.3	100.8	86.9	90.3	91.6
平郡村	115.3	98.5	101.1	98.4	—	99.4	102.7	95.2	99.3	96.6	93.6	81.9	90.3	91.7
久賀町	116.9	103.0	105.2	99.4	—	100.9	86.2	86.2	85.4	87.4	87.1	73.5	85.5	90.6
蒲野村	117.2	100.8	105.2	109.6	—	106.8	89.5	89.0	94.0	91.1	88.3	74.5	89.0	88.2
大島町	102.2	107.2	103.2	100.1	—	104.6	96.1	97.3	87.9	94.1	95.3	[illegible]	88.5	89.9
沖浦村	103.7	105.1	102.9	98.8	—	97.4	87.5	85.7	87.9	87.0	88.6	78.1	85.4	89.4

第4表　年次別地区別戸数及び世帯数

	元文 2年	天保13年	万延元年	明治14年	明治18年	明治34年	大正 9年	大正14年	昭和10年	昭和15年	昭和19年	昭和22年	昭和25年
	1737 年	1842 年	1860 年	1881 年	1885 年	1901 年	1920 年	1925 年	1935 年	1940 年	1944 年	1947 年	1950 年
	家数	家数	家数	戸数	戸数	戸数	世帯数	世帯数	世帯数	世帯数	世帯数	世帯数	世帯数
大島郡	戸 4,220	11,084	11,733	14,887	14,984	14,677	14,135	14,046	13,634	13,040	13,089	16,024	15,273
油田村	73	491	470	887	897	893	1,087	1,071	1,020	957	958	1,240	1,137
和田村	91	312	338	581	610	619	624	657	636	599	603	727	672
森野村	210	554	605	768	783	807	779	774	757	739	787	891	859
白木村	438	1,623	1,848	2,345	2,323	2,414	2,979	1,849	1,782	1,656	1,625	2,127	2,014
日良居村	188	724	820	1,114	1,165	1,077	1,026	1,033	1,042	976	974	1,142	1,101
安下庄町	683	1,336	1,410	1,944	1,988	2,003	2,155	2,222	2,089	2,134	2,073	2,569	2,432
平郡村	323	403	404	414	418	460	575	567	621	589	590	781	743
久賀町	703	1,610	1,600	1,931	1,746	1,499	1,604	1,649	1,648	1,562	1,612	1,919	1,840
蒲野村	487	1,023	1,042	1,197	1,240	1,194	1,068	1,060	1,006	960	946	1,107	1,068
大島町	581	1,980	1,944	2,344	2,413	2,496	2,016	1,969	1,906	1,778	1,836	2,217	2,180
沖浦村	443	1,028	1,080	1,362	1,400	1,215	1,222	1,195	1,127	1,090	1,085	1,304	1,227

第5表　戸数世帯数の変遷（1881年戸数を100とした場合　但し山口県に於ては1920年を100とする）

地区＼年	1737	1842	1860	1881	1885	1901	1920	1925	1935	1940	1944	1947	1950
山口県	—	—	—	—	—	—	100.0	103.8	111.2	119.0	132.3	139.7	142.5
大島郡	28.3	74.5	78.8	100.0	100.6	98.6	94.9	94.4	91.6	87.6	87.9	107.6	102.6
油田村	8.2	55.3	53.0	100.0	101.1	100.7	122.6	120.7	115.0	107.9	108.0	139.8	128.2
和田村	15.7	53.7	58.1	100.0	105.0	106.5	107.4	113.1	109.1	103.1	103.8	125.1	115.7
森野村	27.3	72.1	78.8	100.0	101.8	105.1	101.4	100.8	98.6	96.2	102.5	116.0	116.0
白木村	18.7	69.2	78.8	100.0	99.1	102.9	127.0	78.8	76.0	70.6	69.3	90.7	85.9
日良居村	16.9	65.0	73.0	100.0	104.6	96.7	92.1	92.7	93.5	87.6	87.4	102.5	98.8
安下庄町	35.1	68.7	72.5	100.0	102.3	103.0	110.8	114.3	107.5	109.8	106.6	132.1	124.6
平郡村	78.0	97.3	97.6	100.0	100.8	111.1	138.9	137.0	150.0	142.3	142.5	188.6	179.5
久賀町	36.4	83.7	82.9	100.0	90.4	77.6	83.1	85.4	85.3	80.9	83.5	99.4	96.8
蒲野村	40.6	85.5	87.1	100.0	103.6	99.8	89.2	88.6	84.0	80.2	79.0	92.5	89.2
大島町	24.8	84.5	82.9	100.0	102.9	106.4	86.0	84.0	81.3	75.8	78.3	94.6	93.0
沖浦村	32.5	75.5	79.3	100.0	102.8	89.1	89.7	87.7	82.7	80.0	79.6	95.8	90.1

第6表 1842年職業別家数

職業／町村名	総数	農業	水産業	鉱業	工業														
		農人	漁人	石工	総数	瓦屋	鍛冶	紺屋	綿打	織人	桶屋	木挽	船大工	畳屋	酒場(本酒場)	豆腐屋	大工	左官	屋根師
大島郡	11,034	8,281	1,025	11	484	8	43	65	4	4	37	54	42	12	5	5	186	14	5
油田村	491	365	52	—	8	—	2	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	1	—
和田村	312	219	35	—	7	—	—	2	—	—	1	3	—	—	—	—	1	—	—
森野村	554	432	26	—	25	—	2	3	—	—	—	1	3	—	—	—	16	—	—
白木村	1,623	1,092	299	—	123	6	12	15	—	—	7	15	14	2	—	—	53	4	—
日良居村	724	503	19	2	50	1	2	8	—	—	6	6	6	1	2	—	16	2	—
安下庄町	1,336	815	366	—	37	—	2	5	—	—	4	4	1	—	1	—	19	1	—
平郡村	403	377	—	—	5	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—
久賀町	1,610	1,071	108	—	77	1	7	17	—	—	5	4	9	2	—	—	29	3	—
蒲野村	1,023	870	23	1	23	—	2	1	—	—	1	5	1	1	—	5	4	—	—
大島町	1,980	1,755	17	1	67	—	9	2	—	—	9	8	4	5	2	—	27	1	—
沖浦村	1,023	782	80	7	57	—	4	8	4	—	3	8	4	1	—	—	18	2	5

職業／町村名	商業	交通業								公務自由業										その他有業者
	商人	総数	船持	廻船持	通船持	通船業	渡海業	船方稼	伊佐波持	総数	士分	地下寺	地下社家	勘場又は地下医	合薬屋	山伏	盲僧	座頭	瞽女	雑戸
大島郡	453	476	49	139	54	7	5	205	17	288	151	58	36	20	1	5	10	3	4	66
油田村	17	9	—	9	—	—	—	—	—	39	35	4	—	—	—	—	—	—	—	1
和田村	14	11	—	11	—	—	—	—	—	26	19	4	3	—	—	—	—	—	—	—
森野村	44	7	—	7	—	—	—	—	—	17	12	3	1	1	—	—	—	—	—	3
白木村	71	9	—	7	—	—	—	—	2	20	7	6	3	4	—	—	—	—	—	4
日良居村	28	91	—	30	54	7	—	—	—	28	19	4	2	2	1	—	—	—	—	3
安下庄町	69	14	—	14	—	—	—	—	—	21	3	3	3	7	—	—	5	—	—	14
平郡村	13	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	5	1	—	—	1	1	—	—	—
久賀町	81	237	32	—	—	—	—	205	—	22	2	6	5	3	—	2	—	2	2	14
蒲野村	35	38	17	4	—	—	5	—	12	25	16	6	3	—	—	—	—	—	—	8
大島町	31	39	—	36	—	—	—	—	3	64	36	12	8	1	—	2	3	—	2	6
沖浦村	50	21	—	21	—	—	—	—	—	18	2	5	7	2	—	—	1	1	—	13

第7表　1881年職業別人口

総数	農業	水産業	鉱業	工業	商業			交通業	公務自由業													其他有業者			
		漁業			総数	商業	雑商		総数	奏任官	判任官	権中教正	少講義	権少講義	神道教導職	社用掛	訓導	権訓導	教導職試補	医術	産婆	総数	雑業	傭夫	傭女
50,241	33,622	3,549	—	1,893	2,007	1,864	143	—	174	3	4	1	2	1	21	13	6	21	46	42	14	8,996	7,710	710	576

第8表　1885年職業別人口

総数	農業	水産業	鉱業	工業	商業			交通業	公務自由業						其他有業者		
		漁猟			総数	商業	芸妓		総数	官員	神官	僧侶	漢学	医学	総数	雇人	雑
46,118	26,579	2,179	—	2,039	3,176	3,173	3	—	173	29	21	84	3	36	11,972	437	11,535

第9表　1920年以降各国勢調査別職業別人口一覧表

		総数	農業			水産業	鉱業	工業				商業				交通業	公務自由業			其他有業者		
			総数	農業	林業	漁業及水産養殖業		総数	建設工業	製造工業	ガス業，電気業及水道業	総数	商業（卸売及小売業）	金融業（金融保険及不動産業）	サービス業	運輸通信其他公益事業	総数	自由業	公務及団体	総数	家事使用人	其他
大島郡	1920	23,432	13,709	13,709	—	2,368	23	3,075	—	—	—	1,700	—	—	—	1,416	856	—	—	285	9	276
	1935	24,818	14,127	14,127	—	2,579	67	3,330	—	—	—	2,321	—	—	—	1,039	938	—	—	397	251	146
	1947	29,436	19,573	19,484	89	2,876	28	3,032	901	2,033	98	1,288	863	106	319	854	1,672	954	718	113	—	113
	1950	29,670	17,661	17,577	84	2,978	18	3,255	1,110	2,145	—	3,868	1,753	137	1,978	1,257	619	—	619	14	—	14
油田村		1,879	1,074	1,074	—	329	—	255	—	—	—	92	—	—	—	81	39	—	—	9	—	9
		2,023	1,131	1,131	—	356	—	276	—	—	—	106	—	—	—	90	47	—	—	17	13	4
		2,205	1,525	1,524	1	315	1	119	82	85	2	59	34	3	22	55	80	45	35	1	—	1
		2,363	1,482	1,472	10	416	—	159	90	69	—	197	92	5	100	81	27	—	27	1	—	1
和田村		1,062	613	613	—	30	—	131	—	—	—	44	—	—	—	188	38	—	—	18	—	18
		1,345	689	689	—	80	—	179	—	—	—	100	—	—	—	232	44	—	—	21	18	3
		1,438	992	992	—	109	—	153	47	114	2	39	27	1	11	50	78	47	31	7	—	7
		1,218	777	777	—	92	—	120	30	90	—	151	58	5	88	50	26	—	26	2	—	2

第9表 続き

	総数	農業			水産業	鉱業	工業				商業				交通業	公務自由業			其他有業者		
		総数	農業	林業	魚業及水産養殖業		総数	建設工業	製造工業	ガス業,電気業及水道業	総数	商業(卸賣及小賣業)	金融業(金融保険及不動産業)	サービス業	運輸通信其他公益事業	総数	自由業	公務及団体	総数	家事使用人	其他
春野村	1,340	943	943	—	13	2	202	—	—	—	51	—	—	—	80	36	—	—	8	—	8
	1,462	1,075	1,075	—	33	—	176	—	—	—	69	—	—	—	54	42	—	—	13	8	5
	1,668	1,396	1,394	2	35	—	100	53	47	—	28	18	2	8	27	81	40	41	1	—	1
	1,976	1,338	1,338	—	132	1	239	201	38	—	164	66	3	95	71	31	—	31	—	—	—
白木村	3,240	2,035	2,035	—	399	—	350	—	—	—	232	—	—	—	94	110	—	—	20	1	19
	2,745	1,448	1,448	—	538	—	333	—	—	—	221	—	—	—	66	103	—	—	36	28	8
	3,637	2,521	2,516	5	455	4	295	99	195	1	130	82	5	43	49	183	111	72	—	—	—
	3,647	2,297	2,289	8	523	—	311	105	206	—	406	157	10	239	64	44	—	44	2	—	2
日良居村	1,750	1,074	1,074	—	113	15	253	—	—	—	131	—	—	—	76	51	—	—	37	—	37
	1,842	1,085	1,285	—	127	59	292	—	—	—	138	—	—	—	57	57	—	—	27	12	15
	2,077	1,340	1,332	8	333	11	166	61	103	2	62	40	5	17	49	116	56	60	—	—	—
	1,995	1,249	1,248	1	267	16	131	40	91	—	219	89	7	123	83	27	—	27	3	—	3
安下庄町	3,111	1,071	1,071	—	865	1	482	—	—	—	310	—	—	—	224	125	—	—	33	—	33
	3,243	1,172	1,172	—	781	3	500	—	—	—	486	—	—	—	120	127	—	—	54	26	28
	3,312	1,469	1,467	6	765	2	494	138	328	28	295	206	26	63	105	178	124	54	6	—	6
	4,150	1,697	1,687	10	690	1	707	132	575	—	803	417	30	356	170	79	—	79	3	—	3
平郡村	1,270	1,121	1,121	—	74	—	33	—	—	—	18	—	—	—	13	29	—	—	2	—	2
	1,497	1,199	1,199	—	178	—	34	—	—	—	45	—	—	—	10	29	—	—	2	1	1
	2,053	1,835	1,816	19	102	1	25	11	14	—	12	4	3	5	14	62	44	18	2	—	2
	1,901	1,457	1,441	16	220	—	80	22	58	—	88	26	1	61	29	17	—	17	—	—	—
久賀町	2,544	1,226	1,226	—	152	2	538	—	—	—	297	—	—	—	123	154	—	—	52	1	51
	2,926	1,442	1,442	—	170	4	545	—	—	—	420	—	—	—	91	159	—	—	95	60	35
	3,511	2,001	1,994	7	385	—	456	93	343	20	274	191	20	63	73	295	139	156	27	—	27
	3,195	1,699	1,686	13	233	—	346	104	242	—	626	328	23	275	138	152	—	152	1	—	1
蒲野村	2,332	1,629	1,629	—	49	1	324	—	—	—	133	—	—	—	118	58	—	—	20	—	20
	2,189	1,548	1,548	—	57	1	260	—	—	—	179	—	—	—	50	76	—	—	18	8	10
	2,477	1,758	1,757	1	80	1	311	100	180	31	65	42	11	12	116	134	87	47	12	—	12
	2,251	1,486	1,473	13	74	—	295	134	161	—	228	98	11	119	122	44	—	—	2	—	2
大島町	3,036	1,562	1,562	—	240	2	390	—	—	—	314	—	—	—	313	158	—	—	57	6	51
	3,513	1,915	1,915	—	101	—	544	—	—	—	467	—	—	—	208	182	—	—	96	67	29
	4,327	2,662	2,633	29	116	1	616	140	465	11	270	185	24	61	270	319	187	132	51	—	51
	4,397	2,311	2,309	2	120	—	700	136	564	—	769	336	37	395	357	140	—	140	—	—	—
沖浦村	1,848	1,361	1,361	—	99	—	117	—	—	—	78	—	—	—	106	58	—	—	29	1	28
	2,033	1,423	1,423	—	158	—	191	—	—	—	90	—	—	—	81	72	—	—	18	10	8
	2,731	2,076	2,093	11	181	7	237	77	159	1	54	34	6	14	46	124	74	50	6	—	6
	2,677	1,858	1,847	11	211	—	267	116	151	—	217	86	5	126	92	32	—	32	—	—	—

第10表 年次別職業別戸数及び人口比率一覧表

行政区分及び年次		総数	農業	水產業	鉱業	工業	商業	交通業	公務自由業	其他有業者
山口県	1920	100.0	54.1	5.1	2.9	13.0	11.3	5.9	5.3	2.4
	1930	100.0	51.1	3.9	2.2	14.2	13.4	5.2	6.0	4.0
	1947	100.0	50.0	4.1	5.2	18.4	18.0	6.3	7.7	0.3
	1950	100.0	44.5	4.0	3.9	18.1	18.3	6.6	4.6	0
大島郡	1842	100.0	74.7	9.4	0.1	4.4	4.1	4.1	2.6	0.6
	1881	100.0	67.0	7.2	—	3.7	4.0	—	0.1	18.0
	1885	100.0	57.7	4.8	—	4.5	6.9	—	0.1	25.9
	1920	100.0	58.5	10.1	0.1	13.1	7.2	6.0	3.7	1.3
	1930	100.0	56.9	10.4	0.3	13.4	9.4	4.3	3.7	1.6
	1947	100.0	66.5	9.8	0.1	10.3	4.4	2.8	5.7	0.4
	1950	100.0	59.6	10.0	0	11.0	13.0	4.3	2.1	0
油田村	1842	100.0	74.4	10.6	1.6	3.5	1.4	7.9	0.2	0
	1920	100.0	57.2	17.5	0	13.6	4.9	4.3	2.1	0.4
	1930	100.0	55.9	17.6	—	13.6	5.4	4.4	2.3	0.3
	1947	100.0	70.8	14.6	0	5.6	2.7	2.6	3.7	0
	1950	100.0	62.8	17.7	—	6.7	8.3	3.4	1.1	0
和田村	1842	100.0	70.3	11.2	—	2.2	4.5	3.5	8.3	—
	1920	100.0	57.8	2.8	—	12.3	4.1	17.7	3.6	1.7
	1930	100.0	51.2	5.9	—	13.4	7.5	17.3	3.2	1.5
	1947	100.0	69.5	7.6	—	10.7	2.7	3.5	5.5	0.5
	1950	100.0	63.8	7.6	—	9.9	12.4	4.1	2.1	0.1
春野村	1842	100.0	78.0	4.7	—	4.5	7.9	1.3	3.1	0.5
	1920	100.0	70.5	1.3	0.1	15.1	3.8	6.0	2.6	0.6
	1930	100.0	73.6	2.2	—	12.1	4.7	3.7	2.8	0.9
	1947	100.0	83.7	2.1	—	6.0	1.6	1.6	4.9	0.1
	1950	100.0	67.7	6.7	0	12.1	8.3	3.6	1.6	—
白木村	1842	100.0	67.3	18.5	—	7.9	4.4	0.4	1.2	0.3
	1920	100.0	62.8	12.3	—	10.8	7.2	2.9	3.4	0.6
	1930	100.0	52.8	19.6	—	12.1	8.1	2.4	3.7	1.3
	1947	100.0	69.3	12.5	0.1	8.1	3.6	1.4	5.0	—
	1950	100.0	64.7	14.8	—	8.8	8.6	1.9	1.2	0
日良居村	1842	100.0	69.5	2.6	0.3	6.9	3.9	12.5	3.9	0.4
	1920	100.0	61.4	6.5	0.8	14.5	7.5	4.3	2.9	2.1
	1930	100.0	58.8	6.9	3.2	15.7	7.7	3.1	3.1	1.7
	1947	100.0	64.5	16.0	0.5	8.0	3.0	2.4	5.6	—
	1950	100.0	62.7	13.4	0.8	6.6	11.0	4.2	1.3	0
安下庄町	1842	100.0	61.0	27.4	—	2.8	5.2	1.0	1.6	1.0
	1920	100.0	34.4	27.8	0	15.5	10.0	7.2	4.0	1.1
	1930	100.0	36.1	24.1	0.1	15.4	15.0	3.7	3.9	1.7
	1947	100.0	44.3	23.1	0.1	14.9	8.9	3.2	5.3	0.2
	1950	100.0	40.8	16.7	0	17.0	19.4	4.1	1.9	0.1
平郡村	1842	100.0	93.6	—	—	1.2	3.2	2.0	—	—
	1920	100.0	86.9	5.7	—	2.6	1.3	1.0	2.3	0.2
	1930	100.0	80.1	11.9	—	2.3	3.0	0.7	1.9	0.1
	1947	100.0	89.4	5.0	0	1.2	0.6	0.7	3.0	0.1
	1950	100.0	77.0	11.6	—	4.3	4.6	1.6	0.9	—
久賀町	1842	100.0	66.5	6.7	—	4.8	5.0	14.7	1.4	0.9
	1920	100.0	48.2	6.0	0	21.2	11.7	4.8	6.1	2.0
	1930	100.0	49.3	5.8	0.1	18.6	14.5	3.1	5.4	3.2
	1947	100.0	55.5	10.4	—	12.7	7.6	2.0	8.4	0.8
	1950	100.0	53.2	7.3	—	10.8	19.6	4.3	4.8	0
蒲野村	1842	100.0	85.1	3.4	0.1	2.3	3.4	2.5	2.4	0.8
	1920	100.0	69.9	2.1	0	13.9	5.7	5.1	2.5	0.8
	1930	100.0	70.3	2.5	0	11.9	8.2	2.3	3.5	0.8
	1947	100.0	71.0	3.2	0.1	12.6	2.6	4.7	5.3	0.5
	1950	100.0	65.7	3.4	—	13.1	10.2	5.5	2.0	0.1
大島町	1842	100.0	87.7	1.0	0	3.4	1.6	1.8	3.2	0.3
	1920	100.0	51.4	7.9	0	12.9	10.3	10.3	5.2	2.0
	1930	100.0	53.5	2.8	—	15.6	14.2	5.9	5.2	2.8
	1947	100.0	61.8	2.7	0	14.3	6.3	6.3	7.4	1.2
	1950	100.0	52.6	2.7	—	16.3	17.4	8.0	3.0	—
沖浦村	1842	100.0	76.0	7.8	0.7	5.5	4.9	2.0	1.8	1.3
	1920	100.0	73.6	5.4	—	6.3	4.2	5.7	3.2	1.6
	1930	100.0	70.0	7.8	—	9.4	4.4	4.0	3.5	0.8
	1947	100.0	76.0	6.7	0.3	8.7	1.9	1.6	4.6	0.2
	1950	100.0	69.5	8.0	—	10.0	8.1	3.4	1.0	—

Studies on the Agricultural Population in the Oosima District, Yamaguti Prefecture

Part 1. Trend in Population since the Beginning of the Modern Times

By

Seizi NAKAYAMA

(Laboratory of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture. Yamaguti University)

Résumé

The results of investigation on the trend in population for the Oosima distsict (Yamaguti Prefecture) in modern times may be summarized as follows : -

1. At the time of the first census in 1737 the population of this district was 15,033, while at the time of the fifth census in 1885 it was 70,164. This fact represents a phenomenal growth for about a century and a half.

2. The Bureau of Statistics of Yamaguti Prefecture reported that the population of the Oosima district was about 66,785 in 1950. This shows a decrease of 1,999 (2.9%) as compared with the population in 1947. The population decreased 25% between 1885 and 1944. The population of all Japan was about 83,199,637 in 1950. showing an increase of 4,572,837 (5.8%) over the estimate for 1947. It is a formidable fact that the increase of population was nearly 1,200,000 a year.

It is interesting to compare the decreasing trend of population in the Oosima district with the increasing trend in Japan as a whole. The Oosima district is characterized by small scale farming and fishing. The downward trend of population in the district is to be attributed to the local small scale primitive industry in a period characterized generally by monopoly capitalism. There are no more desirable lands left to be reclaimed for the farmers in this district.